الثالث +العده الثاني .رجب المجلد۵۰۰۲ -رمضان AA7681‏ افسطس ‏ اكتوير
© :

© التكنولوجياالحيوية: الواقع الراهن والمخاطر المحتملة

ه الترقق العظمي:الوقاية والعلاج

ه متلازمة التمثيل الغذائي

تعله دارالفيصل الثقافية عه رغبتها في التعاقدمى شركة تسويق وإعلادذات خبرة واسعة في سجالها لتتولى lic‏ التسويقية والإعلائية في مجلة الفيصل الثقافية, والفيصل العلمية. والفيصل الأدبية. وتسويق إصدادات.
ص دارالفيصل الثقافية
تقر الطلياتليدارالفيصل الثقافية على العنواد الآتي:
1١151١ dolly ب.ص‎ \
\ ‎:سکاف \ EVA0\£

‎ ١:راسفتسالل ۴۷ 2370

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية

دار الفيصل الثقاا

ص.ب : ۰۸۹1۸۲الرياض :۴۴١١١‏
هاتف : ۸۰۲۴۱۱14 - ۵۵۴۲۵14
تاسوخ : ۳۹4۹014

نايف بن مارق الضيط

الإخراج الفني
أزهري النويري

قيمة الاشتراك السنوي
۵۷ریا سعودياً للأفراد ١٠٠۰‏ ريال سعودي للمؤسساث أو مايعادلها بالدولار الأمريكي

خارج المملكة العربية السعودية

سعر النسخة الواحدة
ا*ريافاً سعودياً أو مابعادلها خارج المملكة العربية السعودية

الطباعة
الدار العربية للطباعة والنشر
تلفون : ۰44۳۷۸4

رقم‏LD الإيداع
ردمد

‏,TAAاوماد

ويهدف المؤتمر إلى وضع التدابير الوقائية لمنع وفادة المرض خلال موسم الحج الذي يشهد توافد حجاج من ١٠١‏ aglAمنها دول ضربها الفيروس.

وأكد الدكتور عبدالله بن عبدالعزيز الربيعة . المدير العام التنفيذي للشؤون الصحية
للحرس الوطني .أهمية المؤتمر الطبي

والوقائي في وقت يشهد فيه العالم حالة من الاستنفار والهلع؛ للسيطرة على انتشار

الرياض تستضيف مؤتمرًا حول أنفلونزا الطيور

تضيف الرياض خلال يومي ۱۲و YY‏

تشرين الثاني (نوفمبر) الجاري مؤتمرًا عالي حول أنفلونزا الطيورء تنظمه Nt‏ رون

الصحية في الحرس الوطني. ويشارك فيه ممثلو وزارات الصحة, لزراعةء والحج في
السعودية. واختصاصيون من دول الخليج وكندا. ومصر. ومنظمة الصحة الغالمية.

فيروس آنقلونزا الطيور الفامض: ال خطرًا داهمًا يجتاح دول العالم بأسره. وآشار الربيغة إلى أن عدد المدعوين

للمشاركة في المؤتمر يصل إلى نحو ١٠٠‏
شخص من المهتمين والمختصين بمجال مكافحة الأمراض المعدية والوبائية لدى

القطاغات الصضحية الحكومية المختلفة, والجمعيات الطبية ذات العلاقة: موضحًا أن المشاركين في المؤتمر سيتشاورون في ما يكفل التصدي لانتقال أنفلونزا الطيور إلى
المملكة. وسيناقشون النواحي العلمية والطبية لوضع السياسات الصحيحة لمجابهة المرض.

الفيروسات بكندا .وأيضنًا الدكتور رون لويس
وتوحيد جهود دول الخليج العربية للخروج -

من وزارة الزراعة بكندا .والبروفيسور

ائج وتوصيات عملية.
وأشار مدير المركز الخليجي. والمدير

التنفيذي لمكافحة العدوى والطب الوقائي في الشؤون الصحية في الحرس الوطني؛ رئيس اللجنة المنظمة للمؤتمر الدكتور زياد ميمش

أن هذا التجمع سيدار بطريقة علمية وطبية برس بوينتن. من مركز الأبحاث البحرية يحة بعيدة عن العشوائية: وفق دراسة الأمريكية بالقاهرة.

تعود بالفائدة على الجميع من حيث يشار إلى أن فيروس أنفلونزا الطيور ينتقل إلى الإنسان من خلال مخلفات الطيور
المصابة؛ آو من إفرازات جهازها التنفسي:

التطعيمات والتحري عن الفيروس. وطرائق
تشخيصه. وعلاج الإصابات والوقاية منها.

وقال ميمش: إن المؤتمر سيتضمن غدذا وذلك بصفة مباشرة من الطيور الحية أو

من المحاضرات الطبية حول فيروس الميثة. وغير مباشرة (الأماكن والأدوات الملوثة الأنفلوئزا ع ا وأنفلونزا الطيور فات الطيور المصابة وإفرازاتها). كما
ة تحوله إلى شبح مخيذ عن طريق العين بالتعرض

ووباء يهدد البشر. والوبائيات التي حدثت المباث رصنا فى المختبرات. والأكثر عرضة لهذا المرض هم: العاملون في مزارع الدواجن. والبيطريون والفئيون العاملون في حقول الدواجن. وكذلك العاملون في
المختبرات المهتمة بهذا الفيروس. وتتمثل

في السابق وطرائق التعامل معهاء وطراثق التشخيص والو طريق الحبوب أو التطعيمات.

وبيّن أن هناك مشاركين و

ية من المرض. سواء عن

| أعراض المرض بالإصابة الحادة من رشح

وسعال. والتهاب الأنف, ومجرى الهواء. وصعوبة في التد

شوى الوطني. ومتحدثين ختصين عالميين على في المؤتمر؛ حيث يشارك كل من: البروفيسور
وأوجاع في ى. وارتفاع المفاصل. درجة والإحساس خرارة بالخمول. الجسم

ستيفن. مدير المركز المرجعي لمنظمة الصحة
العالمية في الطب المصاحب للسفر الذي

روبوت لمراقبة التغيرات البيئية

استطاع فريق من العلماء تطوير إنسان آلي

جديد يستخدم في مراقبة التغيرات في الغابا
ويعد الروبوت «طرزان» الذي يلقب «تريبوت

لاسلكي على الأنترنت
ويتحرك هذا الروبوت بمساعدة الطاقة الشمسية عن طريق أسلاك خاصة,

ويستخدم في أخذ العينات والمقاييس الخاصة بتحليل مهم.
وقام بتطوير «تريبوت» فريق ق من العلماء
عليه في الاصطلاحات العلمية عقدة في نظام إنفوميكانيكال المتصل. وذلك شلقدرته الفاذقة على الحركة الخفيفة بين قمم الأشجار على طول آسلاك مصئوعة بطر خاصة؛ لي
وقال ‏Ls استخدام 3

بالمركز الأمريكي للمجسات العاملة بالشبكاث

مفرة مبرمجة من
لينكس: يمد إضافة مهمة بال
لأدوات التي يستخدمها الباحثو نظام إنفوميكانيكال المتص البيئية.

تقنية جديدة لزراعة الأعضاء

تعتمد على هذه التقنية. وعبرت عن فرحها
بمرورها بنجاح بعدما

خاصة بالعلماء الذين يتخذون من جامعة
كاليفورنيا مقرًا لهم تخطي المشكل منذ سنوات طويلة .تصفية
ويعطي العلماء بدورهم تعليمات للروبوت
بان يذهب إلى النقاط مهل الامتمام لأخذ
العينات أو تحليل مناطق معيئة

حول ‏1٠٠١شخص من خمس دول آوربية بالتقليل من استعمال
الهواتف المحمولة كإجراء وقائي. إذ إن

ومع ذلك ينصح

الدراسة ما زالت تحتاج إلى متابعة

أجسامها المضادة المختصة برفض أعضاء من
فصيلة دموية أخرى. لكن مع الحفاظ على تلك التي تحارب الالتهابات.

يتسنى التاكد من غياب خظر السرطان بعد مَدة أطول.
يذكر آن هناك نحو مليار من مستعملي

الموبايل في أرجاء المعه : وقد درس طريق بحث تقل من الحكومة

وعلى الرغم من قدرة باربارا تشي رتشل RO(‏ ‏Lele)»على العمل كان عليها القيام بتصفية دمها
ثماني ساعات كل ليلة: وگائت تنتظر eep‏ EUمن
افضيلتها الدموية نفسها مثذ +أعوام ‏Slayامخصباصى زراضة الأمضك
اك
البريطائية تأثير الهوائف المحمولة فى أواخر التسعينيات: وخلص إلى عدم
خطورتها على الصحة.
وقاية وت الحكومةالبريطانية حاليًا
مستعملى الهواتف المحمولة بالتقليل مر
مكالماتهم. كما تقول؛ إنه عا الشباب الذي لا

ن الهواتف المحمولة والسرطان

استعمال الهواتف المحمولة لا يشكل خطر يتعدى عمرهم 5١‏ سئة الإصابة بالسرطان: على الأقل. خلال السنين تجنب استعمالها إلا

أبحاث السرطان

0 الأولى من اسثمفاله: خسب
دراسة أنجزت في الموضوع

نيا والدانمارك وفتلئدا

وكائت دراسات أخرى قد
الموبايل بسرطان ال ال والنرويج والسويد: ومن بين الأشخاص AWA‏ مصابًا بسرطان العصب السمفي و 5658لا

يعانون منه. وبعد دراسة عدد المرات التي استعملت فيها

واتف ومدة المكالمات: خلص المعهد إلى غياب أية علاقة بينها وبين المرض: كما تستنتج أن الأفضل استعمال السماعات.
إحراق الغابات الأسيوية يفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري
تفيد دراسة وضعها علماء بريطانيون أن تدمير غابات الأشجار شبه المتحللة بسبب المياه في المناطق الا 5

الذي يربط الأذن بالدماغ.
وقد اعتمدت الدراسة الجديدة: وهي من إنجاز معهد أبحاث السرطار ی معطيات

من جراء إحراق ذلك النوع من الغابات. ويعادل هذا E+‏ في المئة مما يتم إحراقه في العالم سنويًا من الوقود النباتي.
وينتشر ذلك النوع من الغابات الا

الشرقي لآسيا ا فيها بورينو وسومطرة وبابوا. .
والشجر نصف المتحلل عادة يكون في المناطق المنخفضة. ويمكن أن يبلغ ثخن الشجرة الواحدة أكثر من ٠١أمتار:‏ وفيها من الكربون نسبة كبيرة تماذل ومس اسان اد
إزالة تلك الغاباث بإحراقها siL(‏ مناطق
خالية لزراعة الأرز وغيره من المحاصيل؛
مثل: شجر المطاط .فضلا عن ال
السكني. على الرغمم من تحقيق بعض
النجاح بشأن معالجة الحرائق المتغمدة إلا ان
وعادة تحرق هذه الأشجار شبه المتحللة التي الحرائق الطبيعية تفاقم المشكلة, إذ إن

الفابات التي يتم تجفيفها عادة تتعرض للاشتعال في موسم الجفاف بسهولة. وهذا
يحدث كل ثلاث سنوات أو سبع ع خلال موسم
إل نينيو (آخرها كان في عام ٠٠١7م).‏

تميل إلى اللون الأسود بسبب ا مياه لزيادة
قعة الأرضن في القاباث هي مثاطق محددة.
لكن عندما يتم إشعال النيران في الغابات
الجافة فإئه يحدث أن تخرج ثلك الحرائق
عن نطاق السيطرة وتقول الدكتورة بيج: إنها تعمل الآن في مشروع
د.سوزان بيج من تة سكن |لنإعادة فرطيبي» قاف lM‏ eagاlلخراجية مق
البريطانية: إر olyB‏ تلك الغابات أجل استعادة مستوى المياه فيها
كميات هائلة من غاز ثاني أو الكربون وتضيف أنه دو من هذا الإجراء الماجل في الجو لا عن الت باليسران الفي يتم
وتضيف الدكتورة سوزا إضرامهاء فإن المشكلة ستتفاقم.
الأراضي التي تضم ذلك النوع من الفابات وقد تم تقديم تفاصيل البحث في المؤت السنوي للجمعية الجغرافية USA(‏ في بريطانيا.

ولادة أولى قطط من أبوين مستنسخين

شهد معهد لحفظ الخلوقات في الولايات

في المئة من مخزون UB‏
الت ٠‏ الكربون الكلي في الأرض والذي
مضدره اليابسة يمكن أن يأثي بالدمار عليها

وتقول بيج: إن الحسابات تشير إلى أنه في
عام 7551أطلقت في ال الكهدة وة قظظ برية صغيسرة لوال

ثاني أو الكربون الى لظاهرة تنسخين. الاحتباس الحراري تقدر ب WY‏ ملياري وقال مركز أوديبون للأبحاث المتخصص

وقد تركزت دراسات المركز في مدى عدة سنوات على القطط البرية الإفريقية وتمكن المركز من تحقيق ولادة قطط من خلال عملية تخصيب في الأنبوب عام as849‏ واستنساخ الكائنات الأولى عام ۲٠٠۳م.‏ والحيوانات المستنسخة أكبر حجمًا من القطط الأليفة العادية: ووبرها مشابه للجنس الأليف. ومع آنها ليست من النوع المعرّض للانقراض. غير أنها مثال يصلح لتطوير تقنيات يآمل

بالمخلوقات المعرّضة لخطر الإنقراض: إنها المرة الأولى التي تحمل فيها قطط
مستنسخة 0

وقد وُلدت ثمائي قطط صغيرة من بطئين
خلال الشهر الماضي. ويبدو أنها في صحة
جيّدة.

ويرى الباحثون أن هذا التطوّر يحمل إمكانيات هائلة تساعد على المحافظة على
مجموعة من المخلوقات المعرّضة للائقراض. الياحنقون أن ساعد ظلى المحافظة على
الكائنات المعرّضة للائقراض.

ولا يؤمن جميع الباحثين في مجال المحافظة على الكاثنات البرية بأن الاستنساخ يشكل
قيمة كبيرة في الحفاظ على الكائنات المهددة.

وتقول الباحثة سوزان ليبرمان؛ إنه في الوقت الذي يشكل الاستثساخ خرقا علميًا قد يساعد
على تطوير النسل في السنوات القادمة,
فليست له حاليا أي قيمة في مجال المحافظة على الكائنات البرية المهددة بالانقراض. وأضافت: «الاستنساخ لا يخفف التهديدات الأكثر إلحاحا التي تواجه الكائناث المهددة بالانقراض: فالمحافظة على هده الكائنات

العمل تتطلب. على مجموعات كاملة وعلى بيثتها الخاصة؛

خلايا جذعية في علاج طفل بأمريكا

يقول باحثون فى الولايات المتحدة: إنهم

نجحوا في استخدام الخلايا الجذعية الأساسية في علاج طفل من اختلالات

وأعلن العلماء التابعون لجامعة دولا الأمريكية في مؤتمر علمي: إن الخلايا الجذعية الأساسية التي حصلوا عليها من دم الحبل السري؛ وتمت زراعتها تحولت إلى خلايا قلب. وأصلحت عطبًا في نسيج بالجسيم.

وولدت القطط الصفيرة من والدتين مطتلفتين. ولكن من آټ احد,
‏de ۲٢ /ناريزح ويلوي تدلو سمخ ططق صغيرة من أنثى تدعى مادج» ثم في الثاني من آب/ أغسطس ولدت ثلاث قطط اخرى

من «كاتي» .ومادج وكاتي مستنسختان عن أنثى أخرى تدعى نانسي.
‏Lalوالد القطط الثماني فهو «ديتوكس» المستنسغ أصلا عن «جاز» .

وعلق بيستي دريسر الذي قاد الفريق العلمي في المعهد في نو أورلينز على الحدث قائلا؛
بدن EG‏ ساربن تحتل الأستنساخوتطويرهاء ثم تشجيع الحيوائات المستنسخة على ولادة أطقال جدد. يمكننا إعادة إحياء جينات الأفراد الماجزين عن الإنجاب. وإنقاذ جينات الحيوائات lp‏

الجسند لتصبح الإتضناتي. أنواع الأنسجة الموجودة والتمايزء5 في ومعنى ذلك أن تلك الخلايا الجذعية يمكنها أن تصبح: في ظروف معينة, قدمًا أو طحالاً أو
أو جلداً أو أعصابًا أو قلبًا عضلياً.. إلخ

ويامل القاكمون على التجرية هي أن raS‏ زرع تلك الخلايا في المرضى الذين يعانون
‏ellتسيب دهان الأنسجة مكل السكري والزهايمر.
وقال وو سوك هوانج؛ «لأن تلك الخلايا تحمل بذرة الخريظة البشرية للفرد. شمن الممكن بعد تمايزها (تطورها إلى نوع معين نال ج) أن تزرع دون رف من أن

ومع أن الخلايا الجذعية التي استخدمت

قبل ذلك لتعطي نسيجًا سليمًا تحت ظروف مختبرية: إلا أنّ هذه هي المرة الأولى التي ثبت فيها نجاح استخدام هذه الخلايا

المزروعة في جسم الإنسان.
ويقول الأطباء إن الخلايا الج
المستخلصة من دم الحبل السري يمكن
استخدامها في علاج عدد من أمراض
معلا Ula yasاهيه ‏ Ley aS gaat!‏

Ri

استنساخ أجنة بشرية

ويأتي هذا بعد أيام قليلة من إعلان علماء يلفظهبا الجهاز الناعي: ومن ثم تستخدم

لعلاج الأمراض التي تسبب تلف الأنسجة. وأضاف: «طريقتنا تفتح الباب talp‏ استخدام هذه اللاي المطورة بطريقتة تخاصة في جال طب زراغة الأنسنجة»: ١‏

وفي موضوعه المنشور على موقع دورية

من كوريا الجنوبية عن استنساخ ١٠‏ جنيتا

بشريًا للحصول على خلايا يأملون في أن تستخدم ذات يوم في أغراض علاجية.
سيول قد حتصل غلى المادة الوراثية من
خلايا عادية من متطوعات. ودمجوها مع
على الإنثرنت تناول الفريق التجربة
ببعض التفاصيل. وكيف أنه استخدم فيها "4بويضة حصل عليها من 1١‏ امرأة
ومن بين هذه البويضات أمكن إنتاج ثلاثين

البويضات. ثم نمّيت الأجنة للح إل على 5 ما اصطلح على تسميته بالخلايا الجذعية
‏ Siem Cells يهو ةعومجم نم ايالخلا هل
افيد على النمو والتكائر والتطور

مجال طب زراعة الأعضاء.

كما طالب في الوقت نفسه بضرورة فرض حظر على أي أنشظة تستهدف استخدام
هذه التكنولوجيا في إنتاج أطفال.
ويعلق الدكتور هوانج .رئيس الفريق .على ذا بقوله إن أي اولة لإنتاج أطفال ستكون «ضربًا من الجنون» +
وأشار إلى أنهم واجهوا خلال عمليا استنساخ الحيوانات صعوبات ومخاطر كثير

من بينها تشوهات لحقت بالأعضاء الخارجية للحيوانات المستنسخة.

أكتشاف مدونة أين

شف طالب بإحدى جامعات هولندا النقاب

فنا سنت شيك جوا

المتطوعات ثم تم ستزراعها فيما يطلق عليها
مرحلة البلا يست التي يمكن عندها
تكوين الخلايا الجذرية لهذه الأجنة. عن مدونة أصلية لألبرت أينشتاين.
ت على وثيقة؛ بينما كان
يجري بحثا في منشورات خاصة بصديق
قديم لأينشتا

ثم قام العلماء بزرع هذه الأجنة في فئران

حيث أظهرت بالدليل قدرتها على التحول لإنتاج الخلايا الأخرى الأكثر تخصصنًا.
ويقول الفريق: إن الغرض من هذا البحث هو وقال البرو دراسة الخلايا الجذرية للأجنة البشرية,

التي عمل يرجع العبقري تاريخها إلى الألماني عام المولد في 4؟5ام: آخر على
نظرياته الرئيسة.

للشعرف إلى كيفية استخدامها كملاج

‏ ol el ,يركسلاك مزيتامورلاو للشلاو الرعاشي؛ بالإضافة إلى أمراض أخرى تتعلق يشل htinaT‏ اتسد
‏Glassرئيس تحرير دورية «جورنالٍ ساينس وقد استغرق العلماء في إثبات صحة نظرية
اين حتى عام 8ؤؤام.
وقد حملت مدونة أينشتاين باللغة الألمانية
عنوان (نظرية الكوانتم للغازات المثالية
أحادية الذ
وهي تبحث في ة تصرف الفازات في

على الب اك آفاقا واسعة الاستخدام الخلايا الجذرية للأجنةء ولكن ما

تبدو مشجعة: إلا أنه من المهم دائمًا تذكر أن
درجات الحرارة الشديدة الانخفاض. في
نظرية تم التوصل إليها في بحث مشترك مع
العالم الفيزيائي الهندي ساتيذ را نات بوز.

عمليات زراعة الخلايا والأنسجة والعلاج

بالجينات ما زالت في بدايتها. وأن الأمر قد يتطلب le‏ daj yliLأن ي من الم
استخدم الخلايا الجذ وقد ذكرت النظرية أنه عند درجات الحرارة

‏ausالخبراء يدعون هؤلاء المراهقين ۳ والشباب إلى الابتعاد. ولو مؤقتاً عن
التكنولوجيا الحديثة. مشيرين إلى أنهم

القريبة من الصفر المطلق. فإن الذرات يمكن أن تصل إلى حالة من انخفاض الطاقة: تبدو
كأنها تنهار إلى مستوى جديد يجعل التمييز بحاجة إلى استراحة قصيرة.

وتظهر الدراسات MAS‏ إلى أن المراهقين

شاشات والشباب صاروا الكمبيوتر يقضون أوقاتاً منهمكين في طويلة كتابة أمام
الرسائل الإلكترونية والدخول في حوارات
في غرف الدردشة وإرسال الرسائل القصيرة والسريعة عبر أجهزة الهاتف الخلوي.
وكائت بعض الدراسات والأبحاث قد

أظهرت أن المراهقين والشباب هم الأكثر استخداماً للتكنولوجيا وأنهم الأكثر قدرة

بينها غير ممكن؛ وهي الحالة التي يطلق

وتقول لاهاي: إن llla‏ المدونة التي تشخ الجديدة تاين- التي yllap‏ xG‏ ehp‏ من'مدينة عليها. ‏of Sty بمعهد لورنتس للفيزياء النظرية. نياتنشإأ تناك هظبرت ستحفظةسماجلاب وأنه كثيرًا ما کان يحاضر

وكانت المدونة موجودة مع منشورات بحثية
تخص صديق أينشتاين: بول إيريئفي ت الذي

على استيعابها, كما أظهرت أنهم oY‏ يستطيعون التخلي عنها« وأنها »مهمة« جدا بالنسبة إليهم.

وقالت ميشيل ويل. المؤلفة المشاركة لكتاب »الإجهاد التكنولوجي: كيفية التعامل مع
التكنولوجيا في العمل وفي المنزل وفي إن الانهماك في عالم التكنولوجيا
به ب »الضياع في الفضاء. فالمرء يضيع في عالم الإنترنت والألعاب والمحادثة«.
وقامت ميشيل. مع زميلها لاري روزن بتأليف

كان بروفيسورًا في جامعة ليدن.

الابتعاد المؤقت عن التكنولوجيا ضرورة

مع زيادة تأثير التكنولوجياء بنواحيها المختلفة على حياة المراهقين والشباب عموماً. صار لزاماً على هؤلاء أن يبتعدوا عنها بين الحين

والآخر لاستعادة روحهم والاستمتاع بممارسة

الحياة الطبيعة والعودة إلى الواقع, بعيداً عن الفضاء الإلكتروني.

التكنولوجيا يعد مسألة حيوية مهمة. ذلك أنه «يجب أن نمتلك التكنولوجيا. لا
أن تمتلكنا».

بطاقة إلكترونية" لتفادي الأخطاء الجراحية

أجازت السلطات المختصة في الولايات

المتحدة تقنية طبية حديثة في هيثة بطاقة تعمل بالذبابات اللاسلكية وتلصق على جسد

المريض للتأكد من إجراء الأطباء للجراحة

الكتاب بعد أن لاحظت طول الفترة الزمنية

التي يقضونها أمام أجهزة الكمبيوتر. ومدى الإجهاد الذي يتعرضون له بسبب التقنية التي

يفترض أنها تطورت لجعل الحياة أسهل.

وقال العالم النفسي ديف غرينفيلد. المتخصص في قضايا التكنولوجيا الفائقة
‏ailيدرك المشاعر المتعلقة بالابتعاد المؤقت
عن التكنولوجيا؛ فهي تمنحهم الحرية.
لكن غرينفيلد نفسه وقع أسيرا للتكنولوجيا,

حيث يحمل الهاتف الخلوي بانتظام وي اتام الضحيحة للمريض الصحيح: وتهدف «البطاقة الإلكترونية» إلى الحد من الأخطاء

الجراحية التي تكلف الآلاف من المرضى في
الولايات المتحدة حياتهم.

وتعد يستخدم التقنية تقنية الحديثة النبضات أول اللاسلكية جهاز جراحي للتعريف

باسم المريض ونوع وموضع الجراحة التي يخضع لها المريض الذي تجيزه دائرة الدواء والغذاء الأمريكية, وأ

حديثة أخرى تساعد على اقتفاء أثر

جهاز النداء الآلي. والأجهزة المساعدة الرقميةء وغيرها. لذلك فهو يدرك تماماً مدى سيطرة التكنولوجيا عليه. وأظهرت دراسات نشرث مؤخراً آن هتاك

ميلاً. لدى الجيل الحالي من الشباب إلى التخلص من إدمان الرسائل الإلكترونية والدردشة. بل صاروا يخفون yalp!‏ هواتفهم
الخلوية الرسائل عن القصرة. زملائهم حتى لا يقعوا فريسة
وتقول ويل وغرينفيلد إن الابتعاد عن

ساغات وريما أيام لتحديد المرضر وبلغث دقة «الأئف الإلكة

العقاقير الظبية في رحلتها من الشركات المنتجة وحتى الصيدليات الموزعة وتتم طباعة اسم المريض وموضع البطاقة التي تضم بداخلها
شريحة إلكترونية تحوي معلومات ريخ الجراحة واسم
الطبيب الجراح. وتتم مطابقة المعلومات المخزنة داخل «البطاقة» التى تتعرض لعملية مسح للتأكد من صحة المعلومات:

الجراحة في

مشفرة عن نوعية

وسؤال المريض. ويجري الطاقم الطبي عملية مطابقة

أخرى بتعريض البطاقة التي تلصق في موقع الجراحة -للمسح وسؤال المريض

قبيل تخديره استعدادا للجراحة:؛ وفي

آخر البطاقة» مرحلة مرة يقوم أخرى لمقارنة العاملون المعلومات بمسح المخزنة ببيانات المريض.

أمراض تشخيص مرض الالتهاب الرثوي وئية» بنسبة في ١7٠‏

إلى YA‏ شي UG‏ وهي نسبة مشابهة

للاختبارات التقليدية.

وفي دراسة ثالثة. شخص الجهاز الإلكتروني وبصورة بيحة g3‏ :بة 74في الماثة إصابة

«أنف إلكتروني 4
الجهاز التنفسي

أكمل باحثون من جامعة بنسلفينيا العديد من ‏ eatenالواعدة حول «أنف إلكتروني » يستطيع تشخيص أمراض الجهاز الت

‏YYمريضا بالجيوب الأنفية؛ لم يكن نصفهم مصابا بالمرض أصلا.
ولم تجز دائرة الدواء والغذاء الأمريكية

كالالتهاب الرثوي والجيوب الأئفية عبر
تحليل آنفاس المرضى.
ويرى الأطباء. أن الجهاز الجديد سيسهل من
عملية تشخيص أمراض ال استخدام الجهاز الذي أطلق عليه اسم ويجعله أكثر سرعة وأقل كلفة su.‏ esonaryC 023 enoL .وتبلغ تكلفة الجهاز

من الو ات الطبية غير ال بورية الذي يقارب حجم هاتف محمولء. نحو للمضادات الحيوية. aluA‏ الاق دولاربولاجهان lay‏ YTجهازا
وقال الباحثون إن آحد أهم فوائد الجهاز لاقطا بحجم رأس دبوس الإبرة تمكنه من الأخرى هي سرعته في تشخيص الأمراض التحليل والتعرف. بصورة رقمية؛ غلى

إذ يستفرق اختبار تحديد الالتهاب الرئوي عدد واسع من الشارات الكيمياثية عبر جهاز الاستنشاق.
ويطالب بعض الأطباء بإجراء المزيد من

زهاء أربعين د على تقيض فحوص
اللعاب والأشعة التي قد تحتاج إلى عدة

البدائل للزيوت النباتية المهدرجة جزئياً منها زيت الذرة وعباد الشمس والدهون المعدلة.
وأشار إلى أن وقف استخدام الدهون في الأطعمة قد يساعد على إنقاذ حياة ما بين ‏)tattyإلى ‏٣١آلف شخصن سئوياً:
يشار إلى أن دائرة الدواء والغذاء قد أقرت العام الماضي وضع ملصقات على المنتجات الغذائية توضح معدلات الدهون فيهاء بدءاً من العام ٠٠١7م‏ وستساهم الخطوة في خفض حالات الإصابة بأمراض القلب بنحو ١٠٠١‏ ALDووفاة ١٠٠‏ فرد جراء المرض في لعام.
وكانت الإدارة الأمريكية قد طلبت من صناع الأغذية أن يكونوا أكثر صراحة فيما يتعلق بالسعرات الحرارية التي تحتويها الأغذية

والمشروبات التي يستهلكها الأمريكيون بكثرة. لمساعدة المستهلكين على تقدير السعرات
الحرارية التي يتناولونها بسهولة أكثر.

وقال تومي ثومبسون وزير الصحة الأمريكي؛ إن المحافظة على الرشاقة تستلزم معادلة
عدد السعرات الحرارية الداخلة والخارجة:

مشيرا إلى أن عدم تدقيق السعرات الحرارية المطبوعة على المنتجات الفذائية والمشروبات
الخفيفة يجعل من الصعب تقديرها بسهولة. وأعلن وزير الصحة الأمريكي عددا من التوصيات التي أقرتها هيثة الغذاء والدواء الأمريكية؛ فى هذا الصدد. وتتضمن تلك

التوصيات. تدقيق السعرات الحرارية لكل عبوة أو مشروب. وطباعتها بحجم أكبر على امنتج.

أمل في التوصل إلى مصل لسرطان عنق الرحم
كشف غلماء زد قعل آلجهاز الثافي للجسم ضد فيروس يسبب الكثير من حالات الإصابة بسرطان عنق الرحم.

الدراسنات تشمل أغداذاً اكير من lle‏ قبل الحكم على مدى براعة «الأنف

الإليكتروني» في تحديد الأمراض. إذ شملت الدراسات الثلاث حول الجهاز
الجديد نحو 00مريضاً.

مطالب بحظرالزيوت النباتية المهدرجة بالأطعمة

ظالبت جماعة لحماية المستهلك في الولايات المتحدة دائرة الدواء والقذاء حظر استخدام

الزيوت النباتية المهدرجة جزثياً الداخلة في مكونات الأطعمة الغذاثية.

وتعد الزيوت النباتية المهدرجة جزثياً: التي تضاف إلى زيادة صلاحية المنتجات الغذائية
وللحفاظ على المذاق: من الأسباب الشائعة
وراء زيادة الأحماض الدهنية الضارة.
وتعمل تلك الزيوت على خفض معدلات

الكوليسترول الصحي. ورفع النوع المؤدي تراكم الدهون في الشرايين. وقدم «مركز العلوم للصالح العام» العديد من

15

وأجريت السرطان في الدراسة لمملكة التي المتحدة يمولها على مركز ١4‏ منيدة أبحاث

بعضهن مصابات بفيروس VPH‏ وأخريات مصابات يسرطان غئق الرحم. وقاس باحثون رد فعل تفرزها خلايا السلالة جهاز الأكث المناعة

ازا مث هيروس VPS‏
وقالت الدكتورة جين ستيل: آوجدنا أن

المريضات من المصابات بفيروسات قابلة للتحول لخلايا سرطان عنق الرحم: تكون الأنشطة المناعية الصادرة من مجموعة من الخلايا المناعية المعروفة باسم خلايا 7 المساعدة أقل من السيدات ممن تنخفض لديهن احتمالات الإصابة بالسرطان. وتابعت قائلة: "وهذا قد يعني أن خلايا 7

المساعدة. التي تؤدي دوراً محورياً في جهاز المناعة؛ لها علاقة كبيرة بتطور المرض. مضيفة: 'يتعين التفكير في إنتاج أمصال

تستهدف إعادة تنشيط استجابة خلايا 7 للبروتينات المعنية.

وقال البروفيسور جون توي المدير الطبي لمركز أبحاث السرظان بالمملكة المتحدة:
ستلعب الأمصال على الأرجح دورًا مهما في

مساعدتنا على السيطرة على أنواع sagiR‏ من السرطان في لمستقبل. ويأمل العلماء أن

للبروتينات الت

ويأمل العلماء في أن يساعد العمل على

فيروس الورم البشري VPH‏ جهود تطوير وأظهرت ي من سرطان عنق الحم. دراسة أجراها الأطباء في جامعة

برمنجهام في الدورية البريطانية للسرطان أن ن الأمصال المضادة لفيروس VPH‏ مر المرضى القادرين على طرد فيروس VPH‏ من المساعدة على تجنب مرض سرطان أجسادهم aaya‏ فعل مناعي مختلف عن الرحم تماماء
المرضى غير القادرين على مقاومته وهذا وأضاف: هذه الأبحاث تفتح آفاقا جديدة

يؤدي إلى slp‏ وتجوله إلى سرطان أمام محاولات تطوير أمصال أفضل. يذكر ‏ofسرطان ‏Gusالرجم هو ثاني نوع ,يذكر آن هناك أكثر من ٠۷‏ سلالة لفيرؤين من السرطان يض 0يدات في جميع VPH‏ بعضها فقط له علاقة بال

أنحاء العالم (3ية ين :+58 رطان هدق ارج
llacحالة جديدة مصابة به وركزت هذه الدراسة في سلالة 1151/11 ‎ الذى يسيب أكشر من ١۷‏ في المئة من حالات
الإصابة بهذا النوع من laew‏

المرض في وفاة ١7١١‏ سيدة في عام ۲٠٠‏
في بريطائيا وحدها.

عسوض بن ti‏ سسرور

مُنذ زمن قديم بمعالجة في الفالب. إجراءات يمكن
رياضياً. هدفنا من هذا المقال هو الاطلاع
المبادئ الأساسية لمعالجة ال

و معالجة البيانات.
بد بذلك معالجة بيانات الشكل. وعملية
ن طريق الآلة. فمعالجة

‏(noise(وتصحيحها
والتلطيخ ‏(blur(
في هذا الموضوع طريقتان: هما منفصل بإذن الله

وردها في مقال

ت.حسين ‏hancement(:وهذه الصور الر الطريقة است ت ليها وكالة الفضاء
سوف نتطرق إليه في هذا المقال باختصار بواسطة المركبات اله استقبالها ".استرجاع الصور الرقمية mI-)‏ latigiD— وتصحيحها بواسطة الحا .ويحدث للصورة

؟: مجال الفئون التصويرية. .كذلك في مجال تطبيق القوانين.

0.وأيضًا في مجال معالجة الوثائق

وطباعتهاء إذ بدأت معالجة الوثائق بالأسلوب اليدوي؛ وذلك بحفظها في ملفات عامة.
في النصف الأول من هذا القرن تم تطوير

نظام لحفظ الوثائق على شكل صور فوتوغرافية مصقرة تدعى المصغرات الفيلمية mlif(‏) orciM

وي أواخر هذا القرن تم اختراع تقنية معالجة الوثائق آلياً. قبل البدء في موضوع تحسين الصور

سوف نقوم بعرض مبسط عن تمثيل الصور الرقمية. وعناصر نظام معالجتها.

عادةٌ ما يسمى التشوه (noitrotsiD(‏ نتيجة للعوامل الجوية؛ أو نتيجة لعدم دقة الكاميرا التلفازية الموجودة على سطح المركبة. بالإضافة إلى التطبيقات الأخرى المستخدمة في وكالات الفضاء.
إن تقنية معالجة الصور الرقمية تستخدم

في الكثير من المجالات. ومنها .على سبيل المثال لا الحصر:
‏١.المجال الطبي. حيث يتم تحسين التباين ‏) Contrast)على صور الأشعة وإظهار الحواف
.(Edge(‏
۲.مجال الاستشعار عن بُعد.

الشكل ‏(١)التعبير عن نقلة في الصورة

ve

تحدد قيمة المستوى الرمادي لتلك النقطة. في
تمشيل الصور الرقمية الشكل)١(‏ صورة لمنظر طبيعي عبرنا عن

لها إحداثي نقطة في الصورة ب)Y,X)‏ حيث إن *ولا
قطة (1)*.,9.تدل هذه

لنأخذ نقطة (ما) في
‏)x. y)لو ‏a لا يمثلان المحاور (sixA(‏ على ال 0
النقطة على الإحداثي الحيزي rooC-(‏ laitapSتحويل الصورة إلى عينات (gnilpmaS(‏ وبعد
ذلك تحول إلى تكمية (rezitnauQ(‏ ومن ثم

ن لدينا صورة تطيع الحاسوب
فهمها ومعالجتها.
يتم التعامل مع الصورة على أنها مصفوفة من
الأرقام (Mx‏ ,)١ف N‏ عدد الصفوف و M‏ عدد
الأعمدة. وهذه المصفوفة تمثل ظاهرة معينة. لو

‏ ley«(dinate ب عم ةدش اهتءاضإ أو ما يعرف بالنصوع (ssenthgirB(‏ إذ إن هذه النقطة ثمثل إحدى.فيم المستوى الرمادي ‏) Gray Level). نإ تناك هذه ةطقنلا ءادوس

‏)Black)اهنإف لمت ةميقلاب رفص ال (+) نم الرمادي. ylo‏ كانت شديدة المستوىgel

قمنا بتكبير صورة ما لوجدنا هذه الضورة مؤلفة من مساحات صفيرة على شكل أفقي ورأسي.
الشكل (YL(‏ يمثل صورة طفل صغير مقاس هذه

(YOO) ‎بالرقمWied ‎فإنها)High light)
ىوتسملا ‎ىدامرلا 3
الرقمية بمصفوفة:؛ إذ إن مكان هذه النقطة‎

يمكن أن نعبر عن الصو

يحدد لنا الصف والعمود الذي تنت ال ‏)TOTO)وحدة صورية. في الشكل
إليه شي (۲-ب) قمنا بعملية تكبير للوحدات الصو

الصو ‏٠وقيمة كل وحدة صورية في المصفو

سین

الصورة ‏clingالسورية ‏podeبنش ثمثل

مثال ۱+
بن درجة النصوع لمربع أخذ من

المفياس الرمادي elaeS(‏ لود۷

الحفاظ على الحجم الأساسي؛ فظهرت الوحدات
ح على شكز 1 احات صغيرة
ورة ماء إذ إن المقياس الرمادي الذي اخترثاه في ‏Lilieهذا يحتوي على UOY‏ مستوى رماديًا A(‏
تات لكل رة (lexiP‏ صفر يمثل

المريخ) أخذنا
رة eN‏ وبعد ذلك
لهذه العينة فيظهر فيها عدد

ورة (كو

من الوحدات الصورية. الأسود؛ و۲٠٠‏ يمثل الأبيض: والقيم التي تقع بينهما تمثل الظل للمقياس الرمادي fo(‏ seJ
‏gray)»وضي هذا المثال يتضح أنه عندما تكون قيمة

أ هو مبين في
(1-7).إن الوحدات الصورية التي ظهرت في
الشكل (؟-ب) والشكل (۴-أ) يختلف بعضها عن
Wa الضورة ‏)Pixel)٠١ هنإف ليمي ىلإ .داوسلا
وعندما يكون آعلى من ذلك بمقدار الضعف)١١٠(‏
مثلا تجد أنه أصبح أكثر نصومًا منه عندما كانت
وع كلما اقتربنا من OOY‏

س في در sg‏ إذ إن بعض هذه
الوحدات يأخذ اللون الأسود الأدكن. وبعضها
يأخذ اللون الأبيض الناصع وبعضها يتدرج

عناصر نظام معالجة الصور الرقمية
لمعالجة صورة رقمية نحتاج إلى ثلاثة عناصر

اللونين الأسود والأبيض. وهذا يعتمد على قيمة ۰۵ويزيد الذ الملستوى الرمادي الذي ت عنه الوحدة
الصورية. الشكل (TG(‏ يوضع المستوى الرمادي
الذي تمثله كل وحدة.

yr

طريق ماسح الكثافة الضوئية (rennacS(‏ إذ يقوم الماسح الضوئي بإعطاء كل وحدة صورية شي الصورة ydaL‏ يدل غلى مقدار اللسقوى الزمادي الذي تمثله ثلك الوحدة. ومن ثم إلى جهاز

الحاسوب. وهذه المملية تسمى (rezitigiD(‏ وتعتمد درجة دقة الماسح على مقدار ما يعطيه من
النقط في لبوصة الواحدة (ipd(‏
كذلك وحدة التخزين tinU(‏

أجزاء العتاد: أهم! وفيها يتم تخزين الصور الرقمية إلى حين الحاجة
ely

‏Storag)تعد من

رئيسة. هي SUA‏

العتاد ‏١.الصلب (erawdraH(‏ .
¥.البرامج (erawtfoS(‏
1نظرية تدعيم الأساس nU-(‏ laciteroehT (derpinning

‏١.العتاد الصلب؛

إن العتاد الصلب. أو ما يسمى (الكيان الصلب) يعد القلب النابض لأي نظام لمعالجة

الصور الرقمية, إذ إن العتاد يقوم بوظيفة

هي من أهم الأجزاء في تصميم نظام المعالجة. يعد مُعالج الصور الرقمية أحد مكونات العتاد: وقد صُّمّم لتوفير مزيد من السرعة. يقوم

اكتساب الصورة noitisiuqcA(‏ »)egamIوتتم هذه العملية بإدخال الصورة في الحاسوب. وذلك عن

طريق التمثيل العددي latigiD(‏ golanA(ot للصورة المراد معالجتها. وتتم عملية إدخال ال إلى الحاسوب عن طريق كاميرا الفيديو. أو عن

المعالج بوظائف العمليات الحسابية (citemhtirA(‏ مرثية وإظهارها على الشاشة
كالجمع والضرب والطرح والقسمة والعمليات
». جماربلا: N0, And, Or, Xor, Not andy (Logic) المنطقية ‏
الشكل يعطي)0(مثالا للوحة اكتساب الشكل (۷)يعطي مثالا لب البرامج
(قبض) الصور rebbarG(‏)egamIالتي يمكن المستخدمة في معالجة الصور الرقمية. فعلى

استخدامها كوسيط بين الكاميرا وجهاز سبيل المثال: يمكن اكتساب أكثر من صورة وعرضها على الشاشة في الوقت نفسه وتحليلها

للحصول على المعلومات المطلوبة. هناك أكثر من
برنامج لمعالجة الصور الرقمية؛ ولكنها يختلف
بعضها عن بعض فيما يخص التطبيقات. ومن

الحاسب» وكذلك يمكن استخدامها مع
وحدات معالجة أخرى. مثل التطبيقات
الطبية: أو تطبيقات الاستشعار عن بُعد.

أشهرها على المستوى الأكاديمي برئامج المات لاب ‏) Matlab)إذ يمكّئك هذا البرنامج من ت خوارزميات ‏) Algorithms)لتطبيقات مختلفة عن

طريق البرمجة. وهناك برنامج يسمى فوتوشوب ‏)Photoshop)يستخدم في التصميم وتحسين
الصور. ولكن لا يمكن برمجته.

وهذا النوع يعرف ب (2613711).ويعمل سرعات عالية (٠؛‏ ميجاهيرتز))(HM047‏

وبمعدل ١٠‏ بثات.
هناك أيضاً ما يعرف بوحدة الإظهار
(العرض) tinU(‏ ») yalpsiDووظيفة هذه الوحدة
هي قراءة الصورة الرقمية الموجودة في وحدة

التخزين. وتحويل هذه الصورة الرقمية إلى صورة

لي المالجة عبايات على |جه الكمبيرا enas‏ جه |الرقبية |م الصورة ki‏

العرض

الشكل |1)رسم توضيمي مكوتات الهناه في مفاة الصور الزقه

المجزأة من الخطوة السابقة على أساس خواص
كل جزء الخارجية أو الداخلية. فعلدما نمثل ‏Nagsما ‏ pial gles ةساوغ ةيجزاخلا انئإه فيز
بذلك الخصائص الانعكاسية (snoitcelfnI(‏ لهذا الجزء من الصورة؛ وعندما يتم التمشيل على

‏Lalالخواص الداخلية,
خواص التركيب (erutxeT(‏ ولكي نصف الخواص

الداخلية لشكل ما .على سبيل ا مثال .نقول؛ إن هذا الشكل ناعم؛ أي: لا يوجد تفير حاد في قم
السويات الرمادية: وإذا وجد التغير فإنه يكون

تدريجياً على عدد كبير من الوحدات الصورية ‏)Lesفي الكتل المائية أو الحقول): أو أن هذا الشكل خشن لوجود تفير حاد في قيم السويات الرمادية (كما يحصل على حدود الحقول).

الخطوة الأخيرة في عنصر نظرية تدعيم الأساس هي التعرّف والتفسير dna(‏ noitingoceR

‏LLتقصد بذلك

*:نظرية تدعيم الأساس:

العنصر الثالث من عناصر نظام المعالجة هو
تدعيم الأساس. بعد أن نحدد المشكلة المراد

‏Lglوتنم عملية اكتساب الصورة. تأتي عملية تسمى ما قبل المعالجة. في هذه العملية تهدف الإجراءات إلى تصحيح مغظيات الصورة المشوفة
لإيجاد تمثيل أصدق للمشهد الاصلي. يتضمن ذلك المعالجة الأولية لمعظيات الصورة النخام
لتصحيح التشوهات (noitrotsiD(‏ وإزالة

التشويش (esioN(‏ وعملية التباين وإظهار الحواف. يأتي بعد ذلك ما يسمى التجزؤ

‏) Segmentation)للصورة: وذلك بتقسيم الصورة

أجزاء (sttup(‏ لكي إلى. تتم معالجة الجزء المزغوب وإيضاحه بشكل جيد

الخطوة التي بعد التجزئة هي عمليات

التمثيل والوصف. وهنا يتم وصف وتمثيل الأجزاء

fT oe 3] oe meer ee a اديس‎ © ندع alee? eee nerma? tated FE) EEE

ma

see Seas سدس ST ‏(ertt Pinte مس ا <<

لستخدمة قى معالجة الصور ال

زيادة الفوارق البصرية بين المعالم في المشهد.
إن الهدف من خلق صور جديدة من
معطيات الصورة الأصلية زيادة كمية

المعلومات التي يمكن تفسيرها بصريا من المعطيات. وتعد عملية التحسين edeL‏ وفناً
يتجلى فيهما دور العنصر البشري من حيث اختيار نوع التحسين وطريقته.

a}

‏ Interpretation(«وتقسم إلى التعرف الطيفي.

‏(Spectral(والتعرف المكاني) laitapS)‏ والمستخدم
حالياً هو التعرف الطيفي؛ YG‏ أكثر dae‏ وأكثر
تطورًا. الشكل)A)‏ وصف كامل لنظرية تدعيم
الأساس, ويعطي النظام النموذجي SA‏ لمعالجة

الصور الرقمية.

تحسين الصور الرقمية

نظرأ إلى أهمية الصور الرقمية إن البند YLS‏ هو | ام الآلة في المعالجة. إذ يتم تلقيم الصورة للحاسوب ويقرؤها
الحاسوب كوحدة صورية)lecXIP)‏ بعد أخرى؛ وقد
تمت برمجة الحاسوب لإدخال هذه المعطيات على
شكل معادلة. يتم التعامل مع هذه المعطيات بعد

واستخداماتها المتعددة في وقتنا الحاضر تؤدي
تقنية تحسين الصور الرقمية دوراً egaL‏ بهدف

الحصول على عرض للمعطيات أكثر جدوى؛ تمهيداً للتفسير البصري من قبل المستخدم.

| i ser |) ته‎ ay

31 1 7 ‏١ | 2چو ‏aus | ‏aysقاعدة

هسب |وانسير |جه الاطلاع 1

یسو |لقي المشكلة یا الكتسبة

الشكل ‏(A(الخظوات الأساسبة في معالحة الصور الرقمية

معقدة رياضياً. فقد قمت بعرض مبسط للمبادئ الأساسية لتحسين الصور الرقمية ونظريات
وطرائق تحسينها للحصول على صورة جديدة لها مواصفات خاصة؛ وذلك حسب حاجة المستخدم
لإظهار معالم الصورة أو إخفائها. ثم تنفيذ الخوارزميات واختبارها ومغاهيم تحسين الصور
على توافق ينود الصور تحسين المعروضة الصور للحصول ونظرياته على كما صور يأتي: جديدة
معالجة ‏١مخطط توزيع التواتر
Histogram processing‏
هو عبارة عن وصف كامل للصورة,
تمثيل كل مجموعة من الوحدات الصورية ١‏

تمثل مستوى رمادياً معيناً بعمود واحد. مثال :١1‏
إذا كان لدينا صورة تتكون من 0« وحدات

ذلك بإدخالها .على سبيل المشال. على تحويل فورييه؛ وبعد إجراء عمليات التحسين يتم الحصول على معكوس فوربيه لينتج لدينا صورة محسنة.

موضوع تحسين الصور الرقمية؛ الذي يُعنى

بتغطية بعض الموضوعات المهمة والأساسية التي يحتاج إليها اللتخصص والباحث في هذا المجال الحيوي. سوف يكون نافعاً بإذن الله للمهندسين والأطباء والمبرمجين. كذلك سوف يستفيد منه
الباحثون في مجالات مختلفة. مثل معالجة
الإشارات المتعددة الأبعاد. ومعالجة الصور الطبية وكذلك في مجال الطب الحيوي. ومما

يزيد من أهمية هذا المقال وجود الإنترنت الذي يحتم فهم معالجة الصور الرقمية في حالة

تصميم الصفحات أو إرسال الصور واستقبالها. ولأن تحسين الصور الرقمية موضوع واسع جداً: ويتضمن ‏ في الغالب. إجراءات يمكن أن تكون

I 75

wel 7a

تتركز في المنطقة الناصعة (ssenthgirB(‏ للك

تمثل آخر المدى في مخطط توزيع التواتر. شي الشكل)١١(‏ تمثيل لمخطط توزيع التواتر

‏saeالوحدات الصورية

صور إرية ممثلة بقيمة معينة لأشعة مفصل الركبة. في الشكل (I(‏ يتضح أن من المستوى الرمادي. وباشتراض أنه يوجد ٠7١0٠‏ المدى الذي يمثل الصورة صفير,؛ وهو يقع بين توى رماديًا فقط فإن الشكل (A(‏ يوضح شكل -١٠(‏)١١۱تقريباً؛ مم يجعل المملومات التي
مخطط توزيع التواتر. حيث إن ١٦٠‏ وحدات تمثل وصف الصورة منحصرة في هذا المدى؛ ومن ثم عدم قدرة المشاهد على تمييز تفاصيل
الصورة بالشكل المطلوب. في الشكل (ب) نلاحظ
اتساع المدى :)001-٠(‏ ثم إظهار الصورة بشكل
المشاهد من تمييز التفاصيل: وذلك

صورية تمثل المستوى الرمادي eta‏ la gnوحدة
صورية تمثل المستوى الرمادي ١١٠‏ وهكذا:
من خلال الشكل العام لمخطط توزيع التواتر ‏Galال رة بشكل عام
الاتساع التباين بين مكوئات الصورة.

‏noitcartbuS ؟. طرح الصور

إن عملية طرح صورة من أخرى يستخدم الإظهار أشياء ينة ذات 1ية خا ة بالنسبة

تطيع تحديد مثل النصوع والسواد (الغامق): أو على سبيل
المشال التباين العالي tsaetnoC(‏)hgiHأو ١‏ باين
(1+) ‎ شكلwلoLفي (ا)tsartnoC saj !tS
تمشيل لمخطط توزيع التواتر لأشعة صدرية.‎

إليناء فيمكن استخدام عملية طرح الصور . على سبيل المثال .في لمجال الطبي.

مثال ؟:
عندما ن في أخذ أشعة (yarx(‏ لأحد

الشكل (٠١-أ)‏ يوضح أن السويات الر ادية لها خصائص معتمة (kraD(‏ وهي في بدا

مخطط توزيع التواتر. حيث تتركز في المنطقة القاتمة من السلم الرمادي. في الشكل (١١-ب)‏
السويات الرمادية تأخذ قيماً عالية. ومن ثم

إكس ‏)x-ray)قليلة جدًاء ولذلك نستعمل حقنة

صبغة اليود التي تعمل على زيادة كثافة الشعيرات

الدموية. ثم تزيد من قدرة الشعيرات الدموية على امتصاص أشعة إكس؛ مما يسبب ظهور الشعيرات الدموية بوضوح في الصورة. تقوم أولاً بالتقاط أشعة عادية لجسم المريض المطلوب فحصه. وهذا
يظهر في الشكل (51-أ). عند التدقيق في هذا الشكل نلاحظ وجود تفاصيل في الصورة لبعض مكونات الجسم غير المرغوب وجودها في الصورة: مع سلاحظة عدم وضوح الشعيرات الدموية: لذا تعمل على التقاط أشعة أخرى للجزء نفسه بعد

حقن المريض بصبغة اليود في الشرايين الدموية؛ وذلك لتساعد الشغيرات الدموية على امتصاص
أكبر كمية ممكنة من أشعة إكس. ومن ثم نحصل على صورة واضحة للشعيرات الدموية مع بعض الأجزاء الأخرى غير المرغوب في ظهورها نتيجة التقاط الصورة لجزء من جسم المريض. نقوم بعد ذلك بتحويل الأشعة الأولى التي أخذت للمريض

دون حقئه بصبغة اليود والأشعة التي أخذت بعد حقنه بصبغة اليود إلى صور رقمية. بعد ذلك تعمل على طرح الأشعة الثانية الثي أخذت بعدحقئه بصبفة اليود مع الأشعة التي اخذت قبل حقنه لإزالة جميع الأجسام والأشكال
الموجودة في لصورتين؛ ويتبقى لدينا صورة نتيجة عملية الطرح تعبر فقط عن شكل الشعيرات الدموية. وتظهر في الشكل (١7-ب)‏ يكل وضوح.

إن عملية الطرح تتم بين كل وحدة صورية الرمادية ي؛ المقابلة لها؛ وذلك بطرح المستويات التي تمثلها كل وحدة صورية

بصبفة اليود

توسيط الصورة eN‏ Imag
إذا كان لدينا صورة (X.(‏ وت بيش Sxy))‎
فإن الصورة الناتجة (لإ,*)ع تعطى بالعلاقة الآتية
‏)XY)مدزوى) كك زوع
‏)xy):التشويش عند النقطة (/.).
فإن كثافة امتصاص الشعيرات الدمو إن التشويش المضاف إلى الصورة

وأنواع المرشحات الحيزية هي
١ء‏ مرشح التمرير المنخفض: ويقوم بإمرار مركبة التردد المنخفض. وبإخماد (etiunettA(‏

يفترض أن يكون: ‏١.غير مترابط (detalerrocnU(‏ إذ إن كل

عند نقطة مستقل عن الأخرى. ".إن للتشويش قيمة متوسطة elaV(‏ تشويشegarevA

‏tie)تساوي الصفر.
عندما نقوم بتوسيط عدد من الصور فإنه ينتج لدينا المعادلة |

بما أن الصورة الناتجة من لمتوقع أن تكون الصورة الأصلية نفسها QA(‏

إن الهدف من هذا الإجراء هو الحصول على صورة واضحة dlo‏ ممالم بارزة خالية

من التشويش. إذا كان لدينا صورة. كما في الشكل)1(فإنه عند إضافة تشويش للصورة

الأصلية نتج الشكل (أ): وعند TES‏ متوسط قيم المستويات الرمادية لصورتين بعد إضافة التشويش عشوائياً إلى كل منهما فإنه يتكون لدينا الشكل (ب). وإذا أخذنا متوسطاً للصور

و(4) و(ه) و(3) (7مضافا إلى كل مثها تشويش بشكل عشوائي (modnaR(‏)slo
الناتج هو الصور المعطاة في الأشكال (ج) و(د) و(ه) و(و) في الشكل (؟١١)‏ على
التوالي نلاحظ أنه كلما زاد عدد الصور

آلقوسطة كانت الصوزة اشرب إلى الأغبل,
وهذا نلاحظه في الشكل (و). وكلما كانت
الصور المراد توسيظها كثيبرة قل التفاوت
المعياري للصورة:؛ أي لأن التباين يقل من هنا
يزداد النصوع .(ssenthgirB(‏ وتكون الصورة

أقرب إلى الأصل. مدى معين من مركبة التردد العالي؛ وينتج من ذلك تلطيخ (gnirrulB(‏ في الصورة.

؛. المرشحات الحيزية ".مرشح التمرير ويقوم بإمرار العالي؛مث مركبة ‏SPATIAL FILTERING: ددرتلا .يلاعلا دامخإو ةبكرم ددرتلا :ضفخنملا نمو

في هذا القسم سوف تقوم بدراسة كاملة نحصل على صورة ذات تغيرات حادة في السويات

الحيزية بين قدرة كل نوع من هذه الرمادية؛ وظهور الحواف (segdE(‏ بشكل واضح. للمرشحاتBand المرشحات على لتغيير الذي يحدثه في الصورة ۳ حشرم ريرمت ‎قاطنلا)pass file

م بإزالة الترددات التي في المتطقة
بين التردد العالي والتردد المنخفض. وهذا

نتيجة إدخال الصورة عليه. المرشحات هي عبارة عن ‏lers):وية
دوال في المركبات لتحويل فوريه للصورة.

۳١

TEED | Vel
TEDE v/v
انافدة(۲)
[al 4 va]

‎ا Va] V/A VA ا
الثافذة (۴)

المشكلة, إذ نقوم باستبدال القيمة الأوسطية للسويات الرمادية المجاورة للمنصر بدلا من المتوسط ‏)Average)بالسوية الرمادية لكل عنصر صورة. إن الشكل)81(يوضح صورة أصلية أضيف إليها تشويش. وبعد ذلك عولجت بالمرشح الوسطي, فنتجت صورة خالية من التشويش تقريباً. إن مهمة الترشيع الوسطى تقليص الفرق في

السويات الرمادية بين الوحدة الصورية وما جاورهاء وبذلك لا يوجد اختلاف حاد في الشدة (ytisnetnI(‏ وعمومًا يمكن إدخال الصورة على مرشح تمرير منخفض بعد تشكيلها بالتشويش فينتج صورة أكثر

متباينة وضوحاً. الشدة. وأقل وعدم إظهار ضجيجاًء وغير التفاصيل واضحة والحواف الحواف جاء بسبب إخماد مركبة التردد العالي. وبعد ذلك يمكننا إدخال الصورة على مرشح وسطي لتقليل التشويش

بشكل أكبر. وتقليل الفرق بين مستويات الشدة الحادة والمنخفضة, انظر الشكل (51).

مرشح التمرير الحيزي العالي
:High pass spatial filter‏
معاملات النوافذ في هذا المرشح ربما تكون

النوع يستخدم عادة في إعادة الصور egamI(‏ «(Restoration‏
إن التردد العالي مسؤول عن إظهاز الحواف

في الصورة؛ وإظهار التفاصيل بصورة وذلك من خلال التفيرات الحادة في المستويات
الرمادية؛ بيئما الترددات المنخفضة تجعل
الصورة ناعمة (gnihtoomS(‏ ويظهر التلطيخ
على الصورة: وهذه الترددات تحدث تفيرات حيزية بطيثة؛ وهي مسؤولة عن درجة التباين -(4)(contras‏

تدخل عملية الترشيح مجال تحسين الصور؛ وذلك لجعلها أكثر وضوحاً وصفاء. إن الترشيح
الحيزي هو عملية إحداث تفيير في قيمة المستوى الرمادي للوحدات الصورية؛ ويستخدم لذلك الأقنعة الحيزية sksam(‏ ») laitapSإن القناع أو ما يسمى (النافذة .(wodniW‏ هو
عبارة عن مصفوفة الأبعاد (man(‏ يثم

اختياز معاملات النافذة لكشف خاصية محددة في الصورة؛ كإظهار الحواف الرأسية والأفقية على سبيل المثال.

جميع في حالة معاملاته مرشحات (stneicilfcoC(‏ التنعيم موجبة, يتطلب أن تكون ومجموع
هذه المعاملات مساويًا للواحد توجد .ثوافذ

value)

مشهورة ذات تمرير منخفض؛ وهي؛

الشكل)81(يوضع الصور بعد استخدام الناهذة)١(‏ و(1) و(؟) على التوالي. إن العملية التي تمت هئا هي زيادة النعومة في لصور الثلاث, وأيضا تقليل مدى التفاصيل في الصورة وتخفيف التشويش

المرشح الوسطي retlif‏ naideM
في الموضوع السابق استعملنا مرشع التمرير المنخفض في عملية تحسين الصور. إلا أن هناك مشكلة نتجت من استخدام هذا المرشع؛ وهي تلطيخ الحواف. وعدم إظهار التفاصيل بالشكل المطلوب. إن استخدام المرشح الوسطي هو حل لتلافي هذه

العملية تتم بتتحريك مركز النافذة من عنصر صورة إلى أخرى؛ وفي كل موضع نحسب قيمة عملية ضرب عناصر النافذة في الوحدات الصورية. فيتضح لنا أن في منطقة ذات سوية رمادية ثا
مركز النافذة على نقطة ذات مستوى رمادي أكبر

من المستويات الأخرى فإن الناتج سيكون أكبر من ال .والى يح. الشكل (۷۱)يو
الصورة بعد استعمال لتوافذ(١)‏ و(؟) و(5)

ة الناتج يساوي صفراً. أما إذا وقع

طريقة التحسين الحالية والمستقبلية:
فوائدها واهمیتها
في هذا المقال تعاملنا بشكل مباشر مع

الصور بتطبيق كثير من الخوارزميات والنظريات البة مو أو المرغوب. ولكن معامل بهدف الحصول على نوعية معيئة من الصور
النافذة في المركز يكون موجباً دائماً. ومجموع «بالمواصفات المرغوب فيها. إن مخطط توزيع المعاملات يكون مساوياً لا توجد بعض الت
الوحدات الصو ۴

توزيع التواتر أو توسيع مدى المخطط, كما يمكن تسوية مخطط ت وزيع التواتر؛ وذلك بهدف زيادة

الثوافذ المشهورة. ومنها ‏ على سبيل المثال
إن كشف الحواف طريقة لكشف الانقطاعات
أو لكشف الاختلافات في السويات الرمادية؛ إذ إن

Stag
SOE
3 KE
‎ةذفاثلا)1(
0

3 ١ 1 0
النافذة (؟)‎

١أ" ١ |‎
الناشدة (؟)‎

يث يعمل على | ال القيمة الأوسطية للسويات الرمادية المجاورة للمنصر بقيمة
الوحدات
اختلاف حاد بين

ل مجموعة من الصور

تهدف ‏Lelaإلى الحضول على NN eadويات الرمادية؛ وهنا يقل التشويش

بشكل كبير. وئريد من ذلك التدليل على
أهمية الطريقة المستخدمة المعالجة.

للصورة الأصلية: فكلما زاد عدد الصور
المتوسظة كانت أقرب إلى الصورة الأصلية.
عمل

المراجع

J- Rafael G, Gonzalez and Richard E, Woods,
Digital I pcessiny”, Addison - W
ley,1993,- Gregory A. Bayes, "Digital Ima
John Wiley and Sons, Ine., 1994,
3- Gregory A, Baxes, “Digital Image Processing’ Prentice - Hall, 1984. 4- Craig A. Lindley, "Pract cil Image Processing". John Wiley and Sons, 1991

ة تحسين الصور ليست بالعملية العشوائية أو البسيطة: إذ إئه من المهم لدى المحسئّن اختيار الطريقة المثلى لمملية التحسين؛ وذلك للوصول بالمرثية إلى المستوى المطلوب من التحسين. فعلى سبيل MEJ‏ يمكن

عبد نحجيدتصير

في غمرة الاحتفالات بمقدم القرن العشرين

الرياضيون في أوربا بتنظيم ‏ple alec ناكو اذه رمتؤملا قامىقتلملا
لنوايغ الرياضيات في تلك الأيام
ل الكلمة التي

مؤتمر عام

لبرت ثلاثة وأربعين عامًا في القرن

من القرن التاسع عشر إلى القرن الشرين

على لقد فتح القرن العشرون عيون الرياضيين يمكن حال من المعرفة والإبداع ليس لها مثيل. أن نلخصها فيما يأتي: ‏١.انتهت سيطرة إقليدس في الهندسة

بظهور هندسات جديدة سميت هندسات لا

إقليدية. بناها في القرن التاسع ehp‏ عباقرة من أمثال بولييه المجري ولوباشفسكي الروسي

العشرين. عاش ليشهد مولد رياضيات جديدة في المحتوى والاتجاه والتطبيق والفلسفة: وعلى

خلاف ما قد تنبا به في مطلع القرن.

لقد شهد القرن العشرون تفجر ينابيع المعرفة الإنسائية في الرياضيات والعلوم الطبيعية بشكل لم تشهد الإنسائية له مثيلاً في حياتها السابقة المديدة. ولا عجب إذ قال القائلون: إن العلم والمعرفة يتضاعفان كل

عشرين elaV‏ أو دون ذلك.

على حالها. ووصلت الهندسة التحليلية مرحلة النضج على يد بلكر (۱۰۸۱۔ 4581م).
" .مع نهاية القرن التاسع عشر. وبجهود

الشابين العبقريين: إيبل النرويجي .7١81(‏ ‏VATA)وجالوا الفرنسي (۲۳۸۱.۱۱۸۱م).
ظهر جبر جديد؛ لم يعد معنيًا بحل مسائل من

وريمان الألماني. في هذه الهندسات: من نقطة
واحدة يمكن رسم أكثر من خط مواز لمستقيم

آخر, أو لا يمكن رسم أي dad‏ وینشج زوايا ‏olالمثلث الداخلة قد تكون أقل من ١۸٠‏
أو أكثر من ذلك. ليس هذا هو الأهم. مع أنه
‏ageالأهم هو فهم تشريحي لطبيعة الهندسة

من ذلك

وبنيتها؛ فقد آ يضع الدرجة الثائية أو الثالثة أو غيرها. بل يأخذ
فرضيات ممينة تفي ds‏ ومن بنيات(؛) رياضية يعبر عنها اليوم بالزمر أو يدري طقد يخرچ له من يات مارد الفراغاتزه). على أن الثلث الأول من القرن
ار من المعرفة لم ي افة التاسع عشر تميز بالبرهئة على أن المسائل
إلى اختراع ال ة التفاضلية(١)‏ التي تخت القديمة الثلات؛ تربيع الداثرة وتضعي بدراسة دقيقة للمنحتيات والسطوح. أما لا يمكن حلها بالمسطرة الهندسة الإسقاطية (؟) فقد أعطاها التميز

ذلك الفرنسي جان بوثسيليه (AYA).۸۸۷۱‏ *اما .التحليل بشقيه الحقيقي والمركب ‏Lsان هي نحص الوزن ومو شي ea‏ هما yug‏ في اقسوق التتامتع عة

نابليون. مما حدا بالألماني فيلكس كلاين فالتحليل الحقيقي(ة)» وهو المعني بدراسة)441..ةاةلاع) lG‏ :اول وضع استاس نو المختلفة كالاقترانات والمتسلسلات المعرفة على الأعداد الحقيقية: كان قد جمع
ثروة هائلة على مدى عشرات الستين السابقة.

للهندسة على أنها دراسة تحولات (؟) فيها

وكل نوع من أنواع الهندسة يبقى duG‏ او أشياء

في ‏gp all عساتلا ؛رشع ةساردلاف ةيديلقتلا للعدد منذ أيام فيثاغورس أخذت بعدًا جديدًا من خلال أعمال جاوس» وصار الرياضيون يطبقون مبادئ التحليل لدراسة موضوعات في نظرية الأعداد. إضافة إلى أن إضافات قد جدّت لموضوعات هذه النظرية من خلال أعمال جاوس. مثل حساب التطابق)١٠(‏ والأعداد الجاوسية وصفوف التكافؤ .)١١(‏ حتى صار جاوس (أمير الرياضيات) يقول عن نظرية الأعداد «إنها :ملكة الرياضيات».
0 و.تميز القرن التاسع عشر. وخصوصًا ثلثه الأخير, بابتداء نوعين من الرياضيات ما زالا يؤثران في المعرشة الرياضية حتى اليوم:

الأول: هو نظرية المجموعات)71(من خلال أعمال الرياضي الألماني كانتور. وكانتور هذا
أعطى التعريف الأنسب لمفهوم اللائهاية. كما آنه أدخل إلى الرياضيات مفهوم الأعداد الأساسية (؟1). إضافة إلى أنه برهن على أن العدد الأساسي لمجموعة الأعداد الصحيحة هو جون العدد الأساسي لمجموعة الأعداد

الحقيقية بقدر ما بين صفر وواحد ,أما التوع الثاني المبتدع فهو المنطق الرياضي[؛١):‏ وهنا يأتي اسم جورج بول الإنجليزي ONAN(‏ 4مم) وغيره. على أننا سنتناول المنطق
بوصفه من إنجازات القرن العشرين.

5ويتميز القرن التاسع عشر ببداية ظهور الجمهيات المتخصصة في الرياضيات في
مختلف البلاد الأوربية ثم في آمريكاء كما ظهرت في ثلثه الأول المجلات المتخصصة في نشر البحوث الرياضية: وقد آسهمت جميعها مهاء بل وفي إقامة تنافس

العلماء على مستوى من التجدد بين. والفورية, وقد قوي هذا التنافس في قرننا هذا
على .الرغم من كثرة الرياضيات وتنظيمها في القرن التاسع عشر؛ فإنها لم تدخل في مناهج المدارس الثانوية بالروج

وكان في حاجة إلى تنظيم وتهذيب وبنية ليس فيه تناقضات. ولقد قام بذلك الفرنسي
كوشي (71081.۹۸۷۱م) وغیره؛ مثل ددي SU‏
) 1415151م): وفير شتراس (6141.
‏ at AAV).نييناملألا ىلع مغرلا نم نأ روتناك

‏)VAL(م1518 ييضايرو نرقلا نيرشملا دق ‏!Tyla اذه ‏lil نع دودج تين سا

وأعظم من أي بناء متميرًا| سابق. أما التحليل المركبز؛). مقاهيم معرفة على الأغداد المركبة: وهي مزيع

من الأعداد الحقيقية والأعداد الخيالية A(H)‏

فقد بدأ في القرن التاسع عشر ضعيفا. لكن جهود كوشي. ولويفيل ASAV(‏ ۲۸۸۱م) وبواسون الفرئسيين (0481.14811م). وكذلك
جاوس (8681.۷۷۷۱م) وغيرهم. أدت إلى ثمو

هذا النوع من التحليل نمواً عظيمًاء على أن
هذه البثية أعيدت من جديد في القرن العشرين أيضنًا.
؛ ونظرية الأعداد(١)‏ تطورت في .تجاهين

igus it

ه. أما في النرويج فاسما: إبيل.
وليه. حتى أمريكا ظهر فيها جبزوبيرس. ولن نوفي هؤلاء العباقرة حقهم في هذه لعجالة.

مميزات القرن العشرين وجاء القرن المشرون بآماله وتحدياته,
وجاءت النظرية النسبية الخاصة عام ٠١٠١م‏ لتهز في العالم والعلماء مفاهيم ثابتة عتدهم. وأصبح الفراغ من أربعة أبماد حقيقة مثل غيره. ولم تمد هندسة ريمان ومنكوسكي ضربًا

ن أوهام النوابغ. على أن القرن العشرين لم يكن نقلة مفاجئة أو غير متوقعة. بل كان ضمن

نفسهاء بل إن مناهج المدارس بقي ية. وكذلك مناهج الرياضيات في الجامعات لم يدخلها التحسين المناسب. عدا تأثير الأساتذة

المبدعين في طلابهم العبا ۸و.يتميز القرن التاسع عشر بوفرة العبقريات الرياضية فيه. ضفي ألمانيا أسماء:

جاوس. ودري SIUA‏ وددي SA‏ وموبيس. وكانتور. وبسل؛ وجاكوبي. وستاينر. وجروسمان. و وكلاين. وبلكر. وفیرشتراس. وهايني. وهائكل: وغيرهم. وفي فرنسا أسماء: كوشي. وكارنو. وشوريير. ولامیه» وبوريل؛ وهيرميت؛ وغيرهم. أما إنجلترا ففيها النوابغ: بول وكايلي. وجرين.
المسار الطبيعي للأحداث وتطور العلم.
بدأ القرن العشرون بمجموعة من الكتب

وستوكس. وسلفستر. وبيكوك. ودي مورجان.

والنشراث التي هي قمة في ذاتها؛ وكان منها

وهاملتون. وفي روسيا أسماء: لوباشفسكي.

في وشبيشف. إيطاليا وإسترو وبيانو. وبلزانوا جرادسكي. الراهب وهناك التشيكي. بلترامي كتاب هلبرت «أسس الهندسة:(0) الذي نشره

YA

عام ۹۹۸۱م. هذا الكتاب كان بديلاً متغاملا

‏aan إذ احتاج إلى
‏١بدهية: ثمان منها على المحل (71):وأربع على

الترتيب وخمس على)1(التطابق (A1(‏ وثلاث على الاتصال[؟١).‏ وواحدة على التوازي. ومنها

كتاب هاوس دورف ءالملامح الأساسية لنظرية المجموعاتا١؟)‏ عام ENA‏ وهذا كان حجر

الزاوية في موضوع جديد هو توبولوجية مجموعة النقاط. ومنها الكتاب المهم «مبادئ الرياضيات».
لبرتراند رسل وألفرد نورث وايتهد المنشور في جزاأين (۰۱۹۱۔ (NIAV‏ وقد أرسى قواعد المدرسة المنطقية في الرياضيات.
على أنثا سنجمل الملامح الأساسية لرياضيات القرن العشرين كما يأتي:
‏١ .التوسع الهائل أفقيا وعموديا في
المعرفة الرياضية. والتوسع الأفقي يتضح في
الرياضيات الجديدة التي ظهرت؛ فنظرية

المجموعات التي شهدت الميلاد في القرن التاسع عشر أصابتها نكسة عظيمة عندما
شرون بنضج علم

تابه «مبادئ نظرية

اكتشف (رسل) وغيره التناقضات في ب (كانتور) لها وهكذا بدأت المحاولات للتغا .قتي تسرد اله
على هذه المشكلات. والتوبولوجيا لم تكن شيئًا الاحتمال(١١)‏ وتطبيقه بشكل لم يتصور من قبل؛ مذكورًا في القرن التاسع عشر عدا ب شي عام ۹۰۹۱م تشر بوريل
النتائج المبعثرة هنا وهثاك. أما القرن الاحتمال.. وقبله شر (جبز) الأمريكي عام ١۹١١م‏ «المبادئ الأولى للميكائيكا الإحصائية». فقد بدأ
تطبيق الاحتمال في الفيزياء. كما بدأ تطبيق

العشرون فقد شهد ترعرع هذا الاتجاه

وتشعبه: فتوبولوجية مجموعة النقاط نضجت الاحتمال في علم الوراثة. وفي روسيا درس ماركوف

حلقات الوصل للحوادث: أو ما هو معروف VO‏
بسلاسل مارکوف(۲۲). وهكذا صار الاحتمال يدخل
كرياضيات تطبيقية في نظرية التحريك الفازية.
وفي دراسة كثير من الظواهر الاجتماعية

والاقتصادية والسياسية, وحتى العلمية. المهم أن الاحتثمال كعلم رياضي قد تكامل
مع التحليل الرياضي الذي أصبح يشغل جزءًا منه. بل إن الروسي كولمجروف (51١5م-‏ ...) قد وضع الأسس الفرضية لبنية الاحتمال على

على من يد التوبولوجيا هاوسدورف يسمى الألمائي. «التوبولوجيا وظهر نوع آخر الجبرية»,
أو الجبر الهومولوجي. على يد الفرنسي هئري كارتان tolps(‏ ...):والأمريكي صامويل رج (515ام- ...)؛ وذلك في عام 0651م. وإلى آيلنبرج تغزى الجملة الآتية في وصفه

دور الرياضيات البحتة: «إنما آنا خياط. أفصّل معاطف. بعضها له كم واحد» وبعضها له كمان.
وبعضها له عدة أكمام. فإن أعجبك متها معطف فخذه. وإن لم يعجبك فلا يهمني».

في الرياضيات اسمه «نظرية التوزيعات» نحو عام (۰۵۹۱۔ لفكام),
4؛.ومرةأخرى. بعد أن كثرت فروع

الرياضيات وتشعبت: وأصبح من المستحيل على ee‏ neبسا ra‏ ققح
المحاولات لوضع أساس جامع لها. و الرياضيون أفضل من نظرية المجموعات. شعت اولات إعادة كتابة الشنون

الرياضية من وجهة salp‏ المجموعات أصبحت عاملاً موحد واليوم .لا تجد أي

موضوع رياضي لا يبدأ بنظرية المجموعات و NO‏ تلك المفاهيم الأولي
البسيطة في التحليل. كالنهاية والاتصال والتكامل ومبادئ الاحتمال. والصفحات الأولى

يجد

من الجبر والهندسات وغيرها أعيدت كتابتها
لتنطلق من مبدأ المجموعات. ولبساطة

المفاهيم التوبولوجية وث لهافإن التوبولوجيا. بمبادثها الأولى. قد اعتمدت

كأساس في كثير من المعارف الرياضية.
‏.ayالرياضيون مرة أخرى إلى هذ
الكشرة من المعلومات الرياضية التي توافرت

لديهم؛ وصاروا يتآملونها بعمق. من egA‏ فإن أسس مشابهة لأي فرع رياضي بحت باستعمال الريا LG‏ التجربة

المشاهيم الجديدة التي أدخلها لوبيج ال 9 طقية والموهبة الإلهامية,

على نظرية القياس. وموسع ‏oFاميل الرياضي هَن اتجساة

المناطق المحظوزة. لدرا ة أنواع i‏ من الاقترانات

فهاٹ یہید نن وجوده لتفسير ظواهر مختلفة. ونستطيع أن
‏cab الهمسنبت

الثعريف الممروف, من ذلك اقشر
لديراك. شبأي اقتران عادي يمكن أن تمثل
القوة المركزة, وهي القوة الناشثة مثلاً عن

هذه القوة ذات قيمة عالية في زمن
أ وبعدها تصيع شيئًا قليلاً أو نتلاث
هذه الأمو ھاال بي لورنس شه
(airy...(؛ مما أدى إلى ظهور عالم جديد

كل مرحلة من مراحل غزو الفضاء. ووصلف جاوس الرياضيات أنها «ملكة المعارف» أصبح أصدق من أي وقت مضى.
۷و.رياضيات القرن المشرين تميزت بحدث قد غيّر حياة الإنسان والشعوب والأنظمة بسرعة هائلة؛ وليس له مشيل في الماضي. وذلك هو اختراع الحاسوب. ذلك الحاسب السريع جدا أو ما يفرف باسم

«الكمبيوتر». نعم إن الحاسوب جهاز إلكتروني هندسي. لكن المنطق الذي بني من خلاله هو

رياضي مئة با وعندما اقترح فون نيومان عام ٠۹٤۹م‏
استعمال الجبر البوليائي والترقيم الثناثي كان ذلك يمثل القفزة الحقيقية التي سمحت للحاسوب أن يصل إلى ما وصل إليه. فلأول مرة اصسبحت المسألة والتعليمات تكتب كلها بلفة واحدة يتعامل معها الحاسوب: وأصبحث قدرات هذا الجهاز تكاد تكون من العجب العجاب.
‏A .ومع محاولة فهم طبيعة الرياضيات اتجه الرياضيون مرة آخرى إلى ما يمكن أن يسمى فلسفة الرياضيات. فقد حاول فلاسفة الرياضيات فهم المعلومات الرياضية الكثيرة التي قد تبدو للوهلة الأولى متناقضة فيما بينها والفلسفة .تهدف إلى تنظيم هذه المعارف والملاحظات والمشاهدات وتربط بينهاء وتكتشف علاقاتها؛ وتبين التشابه والفروق.

وفلسفة الرياضيات بهذا المدلول من لبنات الرياضيات المختلفة المتناثرة في نسق وترتيب
وهده البنية لم تكن على مر الزمان ثابتة,
ولن تكون. فاللبنات تزداد. والعلاقات بينها تتضح 2 ابك. وتظهر أنماط جديدة من التناسق. وتتعمق تجرية الإنسان الباني. ونفرد الفقرات الآتية للحديث عن الفلسفات الرياضية.

الفلسفة الرياضية
في القرن العشرين تجاذبت الرياضيين

هو أن هذا العالم المصنوع من عبشرية الإنسان ليس ebU‏ خرافياً. بل لكأنه النظير المشالي لعالم المادة. فالعلوم والمعارف الإنسانية صارت

تلهث وراء الرياضيات: تحاول أن تأخذ منها النماذج والمعادلات والحلول. لتتصوغ هذه
المعارف نفسها في حلية رياضية لا تلبث مع الزمن أن تصبح الجلد. ثم تتمازج بلحم هذه

المعارف ويصعب فصلها. بل يستحيل. ومن لا يصدق فليجرد الفيزياء عن الرياضيات؟ ماذا يبقى له؟ لا شيء. جرد علم النفس عن النماذج

الرياضية يصبح كالكلمات المتقاطعة, جرد الاقتصاد عن الثماذج الرياضية ومعادلاتها لتعود بالاقتصاد القهقرى خمسين عامًا. وماذا

عن عمليات اتخاذ القرار بالنسبة إلى المديرين في الشركات والمصانع؟ خذ منهم البرمجة
الخطية أو نظرية الألعابر“
الحياة. واتساع الأعمال للشركات. وكثرة المسؤوليات يضيع هذا المدير وهو يفتش عن أفضل اختيار وأنسب قرار.
3وهذا .يقودنا إلى إحدى أهم ميزات رياضيات القرن المشرين. فمع تفجر المعرفة

الإنسانية قي جميع جوانبها أصبحت الحاجة إلى الرياضيات أكثر من أي وقث مضى:
فالرياضيات تقدم خيط المسبحة القوي الذي ينظم حبات المعرفة؛ وهي تقدم النموذج المجرد والصياغة المجردة الواضحة للناموس الطبيفي. ولكل صياغة محلها المناسب في ب
الرياضيات الشامخ؛ مما يؤدي إلى أن تستفيد

من القدرات التحليلية المتوافرة للرياضيات-

فقد شهد القرن العشرون تلاحمًا بين الرياضيات والممارق الإنسانية ليس له مكيل.
وعشدما أنشأت أمريكا مشروع مانهاتان لصناعة القثبلة الذرية في لحرب المالمية الثانية كان للرياضيين حصة الأسد في هذا التقدم العلمي. أما العصر الذهبي للرياضيات فهو جعل الرياضيات تحتل مكان الصدازة في

وذلك مع تعقيد

الصوريين «اصطلاحات غير معرفة» و«بدهيات». هذه الأوليات غير قابلة للتأويل: وقد تأتي القناعة بها عن طريق تقبل العالم

‏gall»على أن ما يمكن أن يسمى ٠‏ الحقائق الرياضية» ليست حقائق بذاتها: بل إن حقيقتها منطقية فقط. أي أن صحتها

وخطأها نابعان من أثها اكثسبت هذه الصفة

بالمناظرة المنطقية. وانطلافًا من هذه الأوليات يمضي رسل ووايتهد (وكذلك المناطقة) في إثمام بنية رياضية. على أن أوليات رسل ووايتهد ليست وحدها دون أوليات ممائلة عند
(زف)؛ غيرهم. نسبة ومن إلى أهم المماثلات الرياضيين ما زرميلو يسمى وفرانكل. أوليات

وأوليات (زف) تقوم على تسع بدهيات تؤسس نظرية المجموغات: وهي التي لها الشيوع منث مدة. والسؤال القائم في هذا المجال في

برنامج المناطقة هو؛ أثبت أن البدهيات التسع

لزرميلو وفرانكل تنشمي إلى المنطق؟ وتقويم المدرسة المنطقية يكون بدراسة مفصلة لكل
واحدة من هذه البدهيات وإثبات انتماثها المنطقي؛ أي: إثبات صحتها منطقياً؛ وليس

لأسباب خارجة عن المنطق. ولا يهمنا في هذه العجالة المعالجة الدقيقة للجواب: بل يكفي أن

شير إلى ان اثنتين من هذه البدهيات لا يمكن قبولهما كقضايا منطقية. وهما بدهية اللامتناهي وبدهية الاختبار. فبدهية اللامتناهي تؤكد وجود مجموعات عددها لا

متناه. لماذا يجب أن نتقبل صحة هذه البدهية؟

وجوابُهم هو أن كل واحد منا يألف المجموعات اللامتناهية مثلاً مجموعة الأعداد
الطبيهية(۱۰۲ ۴ ..).وفي هذا نقص لأساس منطقي. وهو قبولنا صحة بدهية اعتماذًا على تجرية خارجية؛ أي؛ اعتمادًا على محتواها.

وليس على شكلها. وعلى الرغم من ذلك فإن المدرسة المنطقية أسهمت أكثر من أي مدرسة

ثلاثة خطوط من الفلسفة. مع أنها لا تضم كل

الرياضيين؛ وليس كل الرياضيين معنيين بالانتساب إلى هذا المذهب أو ذاك. والمذاهب
الفلسفية الرياضية هي: المدرسة المنطقية.

وعلى وايتهد. رأسها والمدرسة برتراند رسل الإلهامية. وعلى وألفرد رأسها نورث براورء والمدرسة الصورية وعلى رأسها هلبرت. ونعرض لها فيما يأتي:
المدرسة المنطقية:
تدعي هذه المدرسة أن الرياضيات أحد شروع المنطق. فالمنطق ليس أداة رياضية. يل

مكون الرياضيات. وهكذاء فإن جميع المفاهيم الرياضية يجب أن تصاغ من خلال المفاهيم المنطقية وبوساطثها. والمبرهثات في

الرياضيات تصبح ميرهنات في ualG!‏ ولا

يفصل الرياضيات عن المنطق إلا حد وهمي. وهذا الاتجَاه يرجع إلى ايام لايبئتز مخترغ التفاضل والتكامل (7111م). على أن رد

المفاهيم الرياضية إلى مفاهيم منطقية قد

اشتغل به الرياضي الألماني جوتلب فريج ‏)MARL7051م). وقد قام الرياضي الإيطالي
بيانو (51+8-5441م) بصياغة المبرهنات

الرياضية بوساطة المنطق الرمزي؛ وقد وصلت هذه المدرسة الأوج بنشر كتاب «مبادئ

الرياضيات» بين عامي 51٠١و5151ملمؤلفيه‏

برترائد رسل والفرد نورث وايتهد .وشهدت هذه المدرسة إضافات تالية قام بها كثيرون.
هنهم كاراب ehp(‏ 6لؤلم),

ولأن غايتهم إثبات أن الرياضيات التقليدية هي جزء من المنطق يتحول السؤال: هل الرياضيات التقليدية خالية من التناقضات؟ إلى سؤال مماثل: هل المنطق خال

من التناقضاتة 1
ويبدا «مبادئ الرياضيات» يما يسمى
«أفكار أولية» guB‏ ايا أولية» تماثل عند أخرى في فهم أساس الرياضيات. ولا تزال

yatasانوع ا إقنااوتاريغنا يدلانناcols ‎

خلاف ذلك. فالقدماء توصلوا إلى الهندسة عن‎ طريق التجربة: وليس بالتأمل المجرد» حتى إن‎ الهندسات اللاإقليدية لا تنفي صحة بدهية‎
Bake Lesa نأ‎ لب دكؤت ges] ade يزاوتلا‎ إلى تساكef re ‎تین يهنا نا‎
ونحن في حياتنا نطبق الهندسة الإقليدية‎ حقائقها مشتقة من عالمنا المادي.‎

المدرسة الإلهامية (41):

اهم فيما يسمى اليوم نظرية البرهان. وهي أيضًا تعطي تفسيرًا قد يكون مُرْضيًا لجزء مهم من العملية الرياضية الفعلية. على أن المدرسة المنطقية تعاني من الضعف؛ لأنها لا تستطيع أن
تفسر النشاط العقلي الرياضي. فالنشاط العقلي
الرياضي الإبداعي ليس نتيجة للتلاعب بالرموز
‏My اج بالمنطق؛ بل إن فيه كثيرًا من الحدس
الإلهامي العبقري. وهذا ناتج؛ إضافة إلى عبقرية
المبدع. من معرفة عميقة وخبرة طويلة لهذا

المبدع: skaL‏ كما يستطيع النجار أن يحس بحلول العقد الأول من القرن العشرين
ظهرت تناقضات في نظرية المجموعات
ة (دون بنية فرضية) التي بدأها كانتور

بالخشب وكأنه يتحدث إليه. فإن الرياضي المبدع

إلى ار مبهمة؛ يحاول أن يخرجها الناس في إطار رياضي.

تتفاعل في ذهنه أف

شاع ۰۷م sieL‏ تناقض Ea‏ ea
فسه. وبينما eL‏ المناطقة هذه التناقضات

هذا الحدس
وبالنسبة إلى .المنطقي؛ فإن الهندسة مثلاً
ليس لها وجود فعلي. بل وجودها فرضي بقوة ءاطخأ ‎ةماع sas isa

إلى حقيقته. ونستطيع أن نعيد هذه العملية الذهئية لنصل إلى أي عدد طبيعي نشاء. لكن

العدد الذي ‏ ne gly نستطيع أن نأ برو رة هذاكيم eio‏

بسبب الرياضيات, فإن آخرين؛ ومنهم الرياضي الهولندي ل. براور (7351.1481م)
نوها اخ راتا فطبرة كل على أن الرياضيات التقليدية بعيدة عن أن تكون ثامة؛ ومن ثم فالإلهاميون يرفضون القول:
إن مجموعة الأعداد الطبيعية لا متناهية.

ولهذا. فالإلهاميون يرون الرياضيات نشاطًا ذهنياً. وليس مجموعة من النظريات (كما هو الحال عند المناطقة).
والنشاط الذهني يؤدي إلى ب

أن الرياضيات في حاجة إلى إعادة وشعروا‏ily ‏ya ally ةرضاقلا ىلإ: ‏Ae AN اشو
المدرسة الإلهامية. وتتميز هذه المدرسة بأئها

تنكر وجود أي حقيقة رياضية خارجة عن الرياضي؛ أي: أن الحقيقة الرياضية هي فقط
ما ‏asiالرياضي: أو ما كان في استطاعته

تتميز بأنها استقرائية تعميمية(ه٠).‏ بمعنى أن خطوة ما لا تتأتى إلا بإنجاز ما قبلها. وتتميز
بأنها فعالة(؟7). وبأنه عندما تنتهي من بناء

مفهوم رياضي فإن هذه البئية تكون قد انتهت بتمامها. وكمثال؛ فإن معلم البناء عندما يقول

قد انتهيت من المدماك السادس فإنه يعني آنه

غ من المد اك الخامس والرابع والثالث

إثباته. والأشياء الرياضية يتعلق وجودها بمقدرة الرياضي على بنائها؛ فالإلهامي يقبل

وجود الأعداد الطبيعية (۱۰ ۳۴ء ...,)؛ لأن الإنسان بجميع مراحله ومجتمعاته غتده حس

فطري بالأعداد الطبيعية: وقد تعامل معها وبها. فنحن نعرف ما هو العدد ١‏ والعملية ها تقودنا إلى قبول العدد ۲٠‏ ثم

واضحة مع مجموعات متناهية الظواهر. والخطأ في تغميم هذه القوانين على المجموعات اللامتناهية في الرياضيات. ولتصحيح هذا الأمر فقد قام هايتنج عام ام بتطوير منطق رمزي إلهامي. وخلافا للمناطقة الذين يرون الرياضيات فرعًا من المنطق فإن الإلهاميين طوَّروا منطقهم ليكون فرعا من الرياضيات.
ولم يتقبل الرياضيون المدرسة الإلهامية بحماسة. بل على العكس من ذلك فإن الرفض لها هو الأغلب؛!:لمدةأسباب: ee‏ الرياضيين .أمثال (جودمان) .يشعرون أن الرياضيات جزء من العلم الذي وظيفته اكتشاف الحقائق: والمدرسة الإلهامية لا تقبل ذلك. وهذا يؤدي إلى إغلاق باب الاكتشاف في

الرياضيات. فالحقيقة الرياضية عند بعض المعارضين ليست موجودة في العقل؛ والنظرية الرياضية بالنسبة إليهم هي نتاج اجتماعي. وتاريخ الرياضيات يكشف YL‏ التطور الهائل في تهذيب الحقائق الرياضية والبرهان, والأجيال تهذب نتاج ما قبلها وتضيف إليه. وآخرون يرفضون المدرسة الإلهامية لمجزها عن إعطاء أساس عام قوي للرياضيات. أو يرفضوئها لأنها تنظر إلى كثير من المبرهثات الجميلة شي الرياضيات وكأنها صف للكلم لا معني له. والغريب أن من هذه اللبرهنات مبرهنة براور نفسه في التوبولوجياء مبرهنة النقطة الثابتة, الذي أنتج رياضيات غير

إلهامية. ويرفضونها لأن المبرهنات هي التي يمكن برهنتها بالأسلوبين التقليدي أو الإلهامي؛

فإن البرهان التقليدي غالبا ما يكون أقصر

وأجمل وأبسط. وغالبًا ما يكون فيه الذكاء.

المدرسة الصورية(۷۲):
مؤسس هذه المدرسة هو دافيد هلبرت ومولدها الرسمي كان عام 51٠١م‏ مع أن لها

والثاني والأول (استقرائي تعميمي). وتعني أن كل حجر في المدماك السادس قد وضع في
محله (فعال). والإلهاميون بذلك يعرقون الرياضيات على أنها ذلك النشاط الذهني

الذي يهتم بالبنيات (استقرائية فمالة) واحدة

تلو الأخرى. والمدرسة الإلهامية هي ثورة في عالم الرياضيين والرياضيات. فالحقيقة الرياضية موجودة إذا استطعنا بناءها بخطوات

معحددة؛ ولهنذا .مكلا .فتإن براهين الوجود

وحدها غير مقبولة عندهم: ومفهوم «المجموعة من كل المجموعات» الذي أدى إلى ELBAG‏ رسل غير مقبول عندهم؛ لأن المجموعة لا تعرف إلا ببناء كل عنصر فيها. ومن أهم مميزات هذه المدرسة هو إنكارهم القائون المنطقي المعروف:
الاختيار الثالث والوسط بين الصحة والخطاً. فالمناطقة يقبلون قضية ما إذا استطعنا وصفها

أنها صواب أو خطأ. ويرفضون أي خيار آخر: مثلا؛ خيار انها ليست صوابًا وليست خطا.

والمشال الآتي يوضح ذلك عندهم: عرف العدد

سن بحيث اس =)١(‏ كلما يلي اكثب التمنكيل المشري للمدد ET‏ إذا وجدت في هذا
التمثيل ابتداء من المنزلة م فما يمد (إلى اليسار) الأعداد ١15541613016‏ 4بهنذا

الت فإن س إن =صفرا م هو بالنسبة المطلوب إلى في س= الرياضيين.)١١(‏ dlaB‏ وإلاء إن هذا التعريف للعدد س مشيول. لكن الإلهاميين غير قانعين بذلك, ويقولون: هل القضيبة س ص=قرا بالتفريف أعلاه هي مصيية أم مخطثئة؟ لا يمكن الوصول إلى الحكم بالصواب أو الخطأ إلا ببرهان يثالف

من خطوات متناهية في العدد. وإلى أن نشعل ذلك LoL‏ لا نستطظيع الحكم بالضواب أو الخطأ؛ أي أننا لا نستطيع رفض الاختيار الثالك. والسبب عند براور يقع على التطور الاجتماعي للمنطق؛ فقد ظهرت قوانين المنطق

والذهئية الإنسانية تشعامل بسهولة وبلفة

‏)U2)في قالب صوري. وبما أن الصوريين ينظرون إلى الرياضيات خلوا من المحتوى, وتحوي عناصر رمزية؛ فإن برهنة عدم

التناقض في فروع الرياضيات المختلفة يصبح ‏alأساسياً لا غنى eid‏ وهكذا في العقدين
الشائي والثالث من هذا القرن قام هلبرت وتلامذته بتأليف ما يسمى «برنامج هلبرت» الداعي إلى بنية صورية لأي فرع في

الرياضيات يمكن إثبات خلوها من التناقض باستعمال معطيات تلك البنية الصورية فقط. ولقد أدى بهم هذا إلى إيجاد اختبار مباشر لعدم التناقض سمي باسم «نظرية البرهان».
على أن هلبرت وبرئيز لم يكملا عملهما. فقد نشرا جزأين من «أسس الرياضيات» عام

٤م‏ ثم 459ام, ولم يستطيما إكمال نظرية البرهان. إلا ان لضربة القاضية لبرنامج
هلبرت جاءت عام 551١م‏ على يدي الرياضي النمساوي كيرت جودل الذي برهن بطرائق لا

يرقى إليها الشك. مقبولة لدى أتباع أي من المدارس الثلاث؛ أنه من المستحيل برهنة عدم
تناقض نظام رياضي, كالذي ابتدعه هلبرت للرياضيات التقليدية. بطرائق من داخل هذا ‏!pleutبل إنه أثبت عدم اكتمال) نظام

هلبرت عندما برهن على وجود قضايا «غير مقررةم٠0)‏ داخل هذا النظام؛ أي؛ برهن على
وجود قضايا رياضية لا يمكن برهان صوابها أو خطثها اعتمادًا على معطيات النظام.
على الرغم من ذلك فإن المدرسة الصورية ساهمت إيجابيا في الرياضيات. فالبنية

الفرضية لهندسة إقليدس التي نشرها هلبرت عام 5441م كانت خالية من التناقض. كما أثها
أدث إلى اكتشاف المدرسة المنطقية الحديثة وازدهارها وما تبعها؛ مثل نظرية النموذج ")

ونظرية الاقتران المتوالي الحدوشر:“). ليس بغزيب أن نجد المدارس الثلاث السالفة
الذكر ذات جذور في الفلسفات التي طورها

نولا ‏ Lag US لضفي نيب نيتسودملا

المدرشدين ‏asالينيه ‏EDلفرضية ٠:‏ ولكن لأسباب مختلفة. فالمنا
ذلك إظهار الرياضيات فرعا من المنطق؛

والصوريون يبتغون إثبات أن الرياضيات خالية من التناقضات. والنظرة الصورية للرياضيات
هي أن الرياضيات معنية بالأنظمة الرمزية الصورية: فالرياضيات بوصفها SAW‏ هي جمع لهذه الخطوات المجردة؛ إذ الاصطلاحات ‏)Gyeوالقضايا الرياضية هي معادلات تحوي هذه الرموز. والقاعدة الأصلية في الرياضيات عندهم ليست في المنطق؛ بل في مجموعة من الملاحظات أو الرموز شبه المتطقية وسابقة للمنطق؛ وفي مجموعة من العمليات تنظم هذه الرموز والملاحظات. ولنوضح ذلك نضرب

المشال الآتي: نبدأ من نظرية ذات بنية فرضية سمّها (ض)؛ افرض أن الملاحظات والرموز المنطقية المستعملة هي ما يسمى منطقا من

الرتبة الأولى؛ ووضع (ض) في قالب صوري يعني اختيار لغة من الرتبة الأولى تناسب (ض). ومفردات هذه اللفة تثألف من عناصر خمسة؛ هي؛

‏١.قائمة بمتفيرات عددها محدود: قلا

؟. رموز للروابظ بين الجمل التي نستعملها في كلامثا مثل (الثفي. ۸ أو). ‏ (و. .عطف). (للشرط إذا ....فإن): (إذا وفقط إذا).
*.)=(التساوي.
4مميزات الكم)V)41‏ (الجمیع). ۴(يوجد). 0.رموز خاصة بالنظرية (ض). فمثلا إذا

تحدثنا عن الهندسة؛ فإن هذه الرموز هي الاصطلاحات غير القابلة للتعريف. مثل النقطة
والخط. وإن تحدثنا عن نظرية المجموغات (زف) فإنها تحتاج إلى رمز واحد (ينتمي إلى). بهذه الرمزية في اللفة نستطيع إذاً أن نضع النظرية

ألفاظ وأسماء لا أكثر.
ولهذاء فإننا نذكر مدارس جديدة لفلسفة الرياضيات, ومن ذلك ما يذكره الرياضي نيكولاس جودمان. ويسميها المدرسة الأفلاطونية.

المدرسة الأفلاطونية:
وتدعي هذه المدرسة أن الرياضيات تتألف من حقائق عن بنيات مجردة ذات وجود مستقل عناء وتحوي المناظرات المنطقية التي ترسي هذه الحقائثق: والبنيات التي تؤدي إلى هذه المناظرات: وتحوي أيضًا التلاعب الصوري بالرموز التي تعبر عن هذه الحقائق والمناظرات. فالأعداد الطبيعية: مثلا؛ عند الأفلاطوني موجودة مستقلة عناء تمامًا كما عند أفلاطون يوجد عالم المثل الموجود به كل الأشياء بشكلها الصحيح: وعالم الواقع هو حيث نعيد اكتشاف عالم المثل عن طريق التذكر وغيره. ويكون واقعنا أقرب إلى الكمال كلما كان أقرب إلى ما هو موجود في عالم المثل. ولذلك فالمدرسة الأفلاطوئية تنظر مثلا إلى نظرية النموذج خلافا للمدارس الأخرى. فنظرية النموذج

تبحث في المحتوى اللفظي للنظريات الرياضية؛ والنظرية تطرح سؤالاً أساسياً حول

خصائص البثى الرياضية عندما تكتب بلفات
مختلفة. هذا السؤال يصبح ذا معنى إذا
نا أن البثى موجودة ولها خصائص

التي ازدهرت في القرئين الثاني عشر والثالث
عشر الميلاديين. ومن أهم أعمدتها ألبرت

إليهما عقلاني وليس تجريبياً؛ أي؛ مبني على مستقلة عن وصفنا لها. وبينما ينظر

الصوريون والإلهاميون والمناطقة إلى نظرية

النموذج المحتوى نظرة اللفظي ستهجان؛ لتظرية لأنهم رياضية: لا يقبلون إن الأفلاطوثيين يفهمون ذلك ويقبلوئه.

المنطق وليس على التجربة والعلم؛ yldaB‏ تكشف عن طريق المقل والفكر. أما المدرسة
الإلهامية فيقابلها الفلسفة المفاهيمية٠(.‏ وهذه
الفلسفة تدّعي أن الأشياء المجردة غير موجودة

فالأفلاطونيون يوجزون النشاط الرياضي على النحو الآتي: رياضي تواجهه بنى مجردة متنوعة, وهي سابقة على النشاط الرياضي. فهو لا يبدع هذه li‏ بل يكتشفها. وفي سياق خبرته

إلا ببنيتها داخل الذهن البشري. ويقابل المدرسة الصورية الفلسفة الاسميةز:(. وقد ظهرت هذه
الفلسفة في أعقاب الفلسفة المدرسية«ء وتدّعى هاه المدرسة ان الأشياء المجردة ليس لهنا وجود

أي شكل؛ لا كبنية داخل الذهن البشري. ولا كشيء خارج العقل. بل إن الأشياء هي مجرد

saint

حدسه الفطري لهذه البنى. وقد تكون تراكيبه آدق وأ أحيانًا عميقة تسبر اغوار هذه البنى LA‏ و النشائج التي توصل إليها دون بعض. laL‏ كيف يتفذى إلهامه: فذل ج جزءًا من الثتاج الاجتماعي الذي طور بوساطة الحقائق الرياضية التي اكتث من خلال الرياضيات

فلاسفة الرياضيات أنها الحل الأخير؛ إلا
بي السنوات الأخيرة بدأت تظهر بوادر
والمشكلة التي ظهرت في القرن التاسع
شر عادت في حلية جديد أواخر
ن؛ قالريا ia‏

ربما لن يكون الجواب إلا بقبول أكثر من

نظرية مجموعات... أكثر من عالم رياضيات: ربما أحدها يقبل فرضية اللامتناهي. وآخر يرفضها. لكن إذا قبلنا وجود هذه العوالم المختلفة, ماذا يربط بعضها البعض؟ كيف تكون علاقتها فيما بينها؟ وهنا ترجع إلى نقطة الصفر وتخفق المدرسة الأفلاطوثية في تفسير هذا الأتجاه الجديد.

الرياضيات في القرن
فقياً وعمودياً وشمولياً.
بمعلى: أن رياضيات جديدة ظهرت وستواصل الظهور. أما عموديًا. فهو ذلك التحسين والتهذيب والممق الذي طرأ على فروع الرياضيات المعروفة؛ وهو محاولات ربط فروع الرياضيات بعضها ببعض. مع الاتجاه الفلسفي

إلى دراسة كنه الرياضيات وعلاقتها بالإنسان وعالمه الذهني والحسي, وتميزت رياضيات القرن العشرين بهزاتها الفلسفية الخطيرة. وأهمها نظريات جودل
وما جاء inoL‏ والتقدم فيما وراء الرياضيات. كما تميزت بالعودة إلى الربط القوي بين الرياضيات البحثية والرياضيات التطبيقية: علي امنيح tsal‏ مدي ول دة الرياضيات التطبيقية شيئا ثانويا يعنى بحسابات وإعداد جداول: بل إن أهم الميزات يكاد يكون الإحساس بالإجماع على أن الرياضيات هي حجر الزاوية في التقدم

العلمي والتقني. وبهذا زحفت الرياضيات إلى مناهج المدارس. وأصبع الأب لا يفهم كتاب

العلوم بسبب وثوق نتائجها. وأنها أكثر عمقًا وأبعد أساسًاء واحتلت القوائين التي تحكم المكان والمقدار مركزا مرموفًا. وجاء القرن التاسع عشر ليهز هذه النظرة من جذورهاء
ولم تعد هندسة إقليدس كما كانت مكانتهاء فقد ظهرت هندسات لا إقليديةء وهذا يعني أن شهم الفراغ ليس قصرًا على نموذج واحد. ثم جاءت الهندسة التحليلية لتربط لنا بين نقط الفراغ والأعداد اللامتناهية؛ ومعنى هذا أن الفراغ ليس مفصولا عن الأعداد.

وهكذا؛ فنحن اليوم نعلم طلبتنا أن معنى الفراغ الإقليدي في ثلاثة أبعاد هو المجموعة
المؤلفة من جميع الثلاثيات المرثية للأعداذ الحقيقية؛ وهذا بالطبع لم يكن ما ظنه إقليدس. حتى إن المفهوم المتوارث عن الأعداد والمقادير قد تخول إلى أشياء مجردة في نهاية القرن التاسع على يد فيرستراس

وددي كند وكانتور. وطلبة التحليل ١‏ يتعلمون الأعداد الحقيقية على انها doR‏
SU‏ د(ديVT(ولیس كما تصورها اوا أويلر. هذه الهزة خلقت فراعًا رياضياً. فجاءت نظرية المجموعات لتملا ذلك

وكانت هذه النظرية تجري على الفراغ..ةدرتجف ‏iste ery رصاتملاظ ءايشا
وقد عاشت هذه النظرية بمركزها المرموق على مدى جيلين من الرياضيين. إلا أن

المقد الأخير قد ظهرت فيه هزة أخرى تمادل هزة القرن التاسع غشر؛ فالنتائج
الجديدة التي ظهرت حول مفهوم الاستقلال:

طفله في الرياضيات الابتدائية؛ فكيف بكتب الإعدادية والثانوية؟!
لا نستطيع أن نتنباً بما ستكون عليه الرياضيات في القرن الحادي والمشرين. وربما من الأسلم آن نضع التثبؤات LEW‏ ونركز في البحث الرياضي وتطبيق الرياضيات والاستفادة من الموجود.

وذيوع بدهيات الأعداد الأساسية الكبيرة, وتركيب نماذج غريبة لنظرية المجموعات . جعلت النظرات إلى نظرية المجموعات تتفرق. بعض الرياضيين لا يزالون مؤمنين

مع كانتور بفرضية اللامتناهي؛ وآخرون يتبعون جودل في أن هذه الفرضية خاطئة.
ولكن أين نجد الجوابة

فلامح الرياضيات في القن lanep‏

Oe

الهوامش‎
20- Grundzuge der Mengenlebre, 1- Differential Geometry.
21- Probability. 2. Projevtive Geometry.
22: Markov Chains, 3. Transformations.
23. Theory of Games. 4- Structures,
24 Inuitionism, S- Spaces.
25- Induction. 6 Real Analysis,
26- Eiffeetiuve, 7 Complex Analysis.
27- Formalism, 8: Imaginary Numbers,
28: Quantitiers. 9 Theory of Numbers,
29- Incompleteness, 10- Congruence,
30+ Undecidable, 11- Equivalence Classes,
31+ Model Theory. 12- Sets.
32- Recursive, 13+ Cardinal Numbers,
33. Conceptionalism. 14 Mathemaical Logic.
‎عمقNominalism, 15- Grundlagen der Geomettie,
35- Structures, 16 Incidence,
36- Dedekind Cul. 17- Onder,
18: Congruence.

19- Continuity.

المراجع والمصادر
1+ Aleyandrof, Paul, Elementary Concepts of Topoloty, trans. by Alexis n. Obolensky (New Yorks Frederick Ungar.1965).
2- Bell, E. T., The Development of Mathematics (New York: Me تمس‎ Hill, 1940),
3 Bemstein, Jeremy, the Analytical Engine: Computers - Past, Present and Future (New York: Random House.1963),
4+ Beth, E. W., The Foundations of Mathematics (Amsterdam: North Holland, 1959),
'5- Black, Ma. The Nature of mathematics (New York: Harcourt, Brace 1933).
6- Bochenski, LM.. A History of Formal Logic, Trans, by Lvo Thomas (Notra dame, Ind, university of Notre Dame

ققد الكت :اتمه اناي زعي +يمتحسان |em01‏

Press, 19610
7- Bourbaki, N,, "The Architecture of Mathematics," Americal Mathematical Monthly, 57 (1950), 221-232,
8- Bourbaki, N., Elements D,historire des Mathematiques (Paris: Hermann, 1960).
9 Boyer, Carl B, A History of Mathematics, John Wiley and Sons, New York 1968,
10- Delacher, Ander, Contemporary Geometry, Trans by H, G, Bergmann (New York: Dover Publica-
tions, 1962).

11- Eves, Howard, An, Introduction to The History of Mathematics, ‘Third Edition, Holt, Reinhart and Winston, New York, 1962.
12- Godel, Kurt, On Undecidabie Propositions of Mathematical Systemws, Princeton, N. j, Princeton University Press, 1934,
13- Goodman, Nicholas, "Mathematics as an Objective Seience*, The Americal Monthly, Vol 86, No, 7, PP 540-550. 14- Hilbert, David, "Mathematical Problems" Trans. by Mary Winston Newson, in Bulletin of The American Math- ‘ematical Society (2), 8 (1902), 437-479.
15- Hilbert, David, Foundations of Geometry, Trans, by E, J. Townsend, 2nd ed, (Chicago: Open cour, 1910). 16- Lasalle, J. P., and 5. Lefschetz, eds., Recent Soviet Contributions to Mathematics (New York: Macniil-Jan.1962),
17- Lebesgue, Henri, Lecons Sur Fintregration (Paris: Gauthiet- villars, I904)
18: Manheim, Jerome H,, The Genesis of Point Set Topology (New York: Macmillan, 1964),
19. Pierpont, James, "Mathematical Rigor, Past and Present,” Bulletin of the American Mathematical Society, 37 (1928), 23-53,
20- Russell, Bertrand, Principles of Mathematics, 2nd ed. (New York: Norton, 1938),
21- Snapper, Emst, “What is Mathematics" the American Monthly, vol, 86, No.7, pp. SS1-SS8,
22 Snapper, Emst, "The Three Crises in Mathematics, Formalsm, Intuitionsims and Logicism,” Mathematics Mag-azine, Vol, 2, No, 4, pp 207-216,
23. Stoll, R.. Set Theory and Logie, W, H. Freman & Co, San Francisco, 1963.
24- Stoll. R., Sets, Logic and Axiomatic Theories, W. H. Freeman & Co, San Francisw. 1974,
25. Stone, M. H., "The Revolution in Mathematics," Liberal Education, 47 (1961), 304-327,
26- Stone, R. R, S.. Set Theory and Logic, (W, H. Freeman and Co, San Francisco, 1963),
27- Weil, Andre, “The Future of Mathematics,” American Mathematical Monthly, 57 (1950) 295 «306.

28- Wiler, R. L. "The Origin and Growth of Mathematical Concepts, "Bulletin of the American Mathemaical Socie-
ty, 59 (1953), 423- 448,

29- Wilder, R.l. "The Role If The Axiomatic Method, “American Mathematical Monthly Vol, 74 (1967), 115-117. 30- Wilder, R. L., Introduction to the Foundations of Mathematics, Second Ed, John Wiley & Sons. N. ¥. 1968.

ترجمة: محمد عبد المنعم أبوالعلا

أت١ ‎ وتوليد الطاقة منها. بيث تعد هذه التقنية واحدة
من أنظف التقئيات عالميًا في هذا المجال. هذا

عن موقع مؤسسة الطاقة والمخا
بشبكة الإنترنت
مرحيا بكم ة الطاقة والمخلفات بالإضافة إلى أن التحول الغازي بالبلزمة يعد من

الآمنة. لقد أنشثت تلك المؤسسة لمساعدة أهم الوسائل المتاحة تجاريًا لتحويل النفايات إلى الحكومة والسلطات المحلية عا واجهة 5 ومن المزايا أيضا يمكننا أن نذكر أن التحديات البيثية في القرن الواحد والعث هذه التقنية لا يصاحبها انبعاث للفازات الضارة مو ة الطاقة والمخلفات الآمنة مو ة مما يجعلها الأسلوب الأمثل للتخل

Boe Lina! تابا‎

استشارية لتسويق تقنية استخدام التحول الغازي
بالبلزمة للتخلص الآمن من النفايات والمخلفات

والاستفادة ادر جديدة مبادثها في عدة صفحات م ومتجددة للطاقة ولة من موق ومن خلال هذا الموقع يمكنكم الته lo‏
‏Udyعمل هذه التقنية وفوائدها واستخداماتها

التحول الغازي بالبلزمة

المواد العضوية المركبة صلبة كانت أو غازية إلى غاز بسيط. ومعظم الفازات الناتجة من

التحويل قابلة للإشعال بحيث يمكن استخدامها كوقود في الصناعات والتطبيقات التي تحتاج إلى وقود غازي .ويتم تحويل المواد الصلبة والسائلة إلى غاز عادة بتسخينها إما مع وجود
نسبة بسيطة جدا من الهواء وإما مع عدم وجود

هواء على الإطلاق. ويطلق على الحالة الأخيرة اسم التقطير المدمر.
وقبل انتشار استخدام الفاز الطبيعي في

بريطائيا في أوائل السبعيئات كان غاز الفحم يمثل معظم الوقود الغازي للاستخدامات
الصناعية و المنزلية .وعلى الرغم من أن التحول الفازي يمد تقنية قديمة .حتى اكتشاف طريقة البلزمة في عام695ام. استخدمت فترة طويلة

إلا أن له الكثبر من امشاكل والعيوب.

لفاباتها بطريقة لا دارض مع النؤائح البيلية

ماهية البلزمة: تتكون البلازما عند حدوث

تفريغ كهريائي خلال ELS‏ ها sooc‏ ماهو التحول الغازي بالبلزمة؟ في هذه

العملية تتم تغذية مفاعل بالمخلفات حيث تتحول الحالة إلى: الفازية: ثم تتم بلزمتها بواسطة التفريغ الكهربائي ا.لمواد المستخرجة: هى تلك المواد المفيدة و
الناتجة بعد التحول الغازي بالبلزمة. م.عالجة الغازات: التخلص من المواد الضارة تصناحب التي. القازات بعد خروجها مباشرة من غرفة التحويل وسوف نستعرض فيما يأتي تفاصيل العمليات السابقة.

hupv/www,safewasteandpower.com/ ماهية التحول الفازي: التحول الغازى هو عملية سبق استخدامها سنوات طويلة لتحويل

of

ومن الأمثلة المعروفة للبلازما في الطبيعة الشمس والبرق؛ ولكنها آمثلة لعملية بلزمة له

يمكن التحكم فيها. وقد تمكن الإنسان من السيطرة على عملية البلزمة. واستخدمها سنوات طويلة في الكثير من التطبيقات. مثل التحليل

الكيماوي وقطع المعادن.

ما هو التحول الغازي بالبلزمة:
للقيام بعملية التحول الفازي بالبلزمة تتم تفذية غرفة المفاعل بالوقود الذي هو النفايات والمخلفاث حيث يوجد بالمفاعل بلازما مولدة كهربائيًا عند ١٠٠٠٠2‏ درجة مثوية. وعند تعرض هذا الوقود لدرجة الحرارة المالية (أكثر من درجة مئوية) تتفكك المركيات المضوية
إلى جزيثات عناصرها الأصلية مثل لهيد

على الفاز عندما يتم تحويل ذراته إلى أيونات (الغاز المتأين هو الفاز الذي تفقد ذراته إلكترونًا أو أكثر, ثم يصبح مشحونًا كهربيًا). ويحدث هذا عادة للغازات عند تسخينها لدرجات حرارة

عالية(أكثر من ١٠٠٠‏ درجة مثوية) وعليه فإن البلازما elaS‏ تكون مادة ساخنة جدًا. وتتكون البلازما عند مرور تفريغ كهربائي خلال غاز ما. في الظروف العادية لا تمرر
الغازات التيار الكهربا

جهد للغازات: عال جدا ويمرٌ تيار يحدث ان كهرباشي الكهربائي في الغاز فإنه يزيد من سخونته مما يجعله أكثر توضيلاً للتيار الكهربائي: و يساغد

‏ASIعلى تكون البلازما.

يطة حالة سيليكات (خبث) سائلة وتتجمع في قاع
غرفة المفاعل كما في الشكل الآ
كما تذوب المعادن الموجودة أيضًا. وتترسب
والمخلفات غير العضوية الأخرى فتترسب في في قاع المفاعل فإما أن تذوب مع الخبث. وإما أن

غير سام وغير ضار وهناك أيضا بعض المعادن

غير الذاثبة تخرج في صورة غاز
الناشثة من تحلل المواد العضوية. وتتكائف هذه

المعادن في غرفة التبريد لتتحول إلى جسيمات معدنية دقيقة جدًا. laL‏ مركبات الهالوجين والكبريت الموجودة في المخلفات فتتحول إلى

هيدرات الهالوجين. وهيدرات الكبريت. وتخرج مع الغازات الأخرى.

مع الغازات

الأقطاب الكربونية المستخدمة في التحول

الغازي بالبلزمة والغاز الناتج من المفاعل له قيمة حرارية متوسطة. و على ذلك فهو يصلح لوحدات الإشعال التي تعمل بالغازات. مثل: مواقد الطهي
والتسخين... الخ ولكن الفاز الناتج أيضا يحتوي

على شوائب ضارة بالبيثة والماكينات, مثل: كلوريد الهيدروجين. وبعض الجسيمات المعدئية. لذلك يتم تكرار عملية | أكثر من اسلوب حتى يصبح الفاز على درجة عالية من النقاوة والجودة
مثل الغاز الطبيمي. وفي هذه المرحلة يتم ضغط الفاز وتسيبله ينه في أسطوانات خاصة

ليصبح جاهزا للتداول والاستخدام. وعلى الرغم من إمكانية استخدام الغاز الناتج في لصناعات

الكيماوية فإن الاستخدام الأكثر شيوعًا له فى توليد الطاقة. وقد وجد مثلاً أنه لغاز الميثانول تكون الطاقة اللازمة لعملية التحول بالبلزمة أقل من الطاقة الناتجة عند إعادة حرق الفاز مرة أخرى؛ وهذا يبرهن على كفاءة هذه الطريقة وصلاحيتها كوسيط لإعادة تصدير الطاقة الكهرباثية أو إعادة استخدامها في المكان نفسه. وقد وجد أنه بالنسبة إلى المخلفات الغنية بالكلوروفيل يكون معدل الطاقة الناتجة من إعادة
حرق الغاز أربعة أمثال الطاقة المستهلكة في

المفاعل. ويعطى الشكل الآتي رسمًا توضيحيًا متكاملاً لعملية التحول الغازي بالبلزمة. لاحظ
يفية الاستفادة من الطاقة الناتجة من المفاعل

تطفو فوقه. لتكون طبقة مستقلة إذا وجدت بنسبة كبيرة. ويسمح للسائل المذاب بالمرور من غرفة المفاعل إلى حوض مائي حيث يمكن تبريد

الخبث السائل المذاب ليتحول إلى خبث لب

فوائد التحول الغازي بالبلزمة
فوائد التحول الفازي بالبلزمة كثيرة إذا ما نت بالعمليات الأخرى للتخلص من النفايات و توليد العلاقة؛ ومن هذه الفوائك

لإعادة التشغيل مرة أخرى.

معالجة الغازات

توى الانبعاث للغازات الضارة التي

يحتوي الغاز الناتج من البلازما عادة عل
شوائب ت أضرارًا للبيثة والاستخدامات
تلوث الهواء الطبيعي... إلخ.
طريقة مثالية للتخلص من النفايات لعدة

الميكانيكية مما يستلزم تنقيته قبل استخدامه
وتتم عملية معالجة الغاز على سبع مراحل
ترحيل ‏٠.مبدئي لخفض syad‏ الحرارة من أسباب.... إلخ.
‏٠درجة مئوية إلى ٠07‏ درجة مثوية. توليد الطاقة من المخلفات غير الفازية
۲.مرحلة تبريد أخرى مع استرجاع حراري إلخ.
عند الرغبة مساعدة المصانع على لتخلص من نفاياتها
‏Tتجميع الجسيمات الصلبة بالترسيب بطريقة لا تتعارض مع اللوائح ال a‏ على الغبار الحديثة....إلخ
4.التتخلص من أكاسيد النتروجين XON‏ الفوائد .خفض انبعاث الفازات الضارة
باستخدام العوامل المساعدة يصاحب حرق الغازات الناتجة من عملية
0.إعادة تدوير عند حرارة عالية لفصز البلزمة كوقود انبعاث عوادم غازية مثلها مثل الجسيمات الصلبة
.إزالة الأحماض والممادن الخفيفة في
عمود التسوية
¥تلميع نهائي باستخدام حبيبات
الفحم النشطة
‏Layالمراحل مهمة جدًا لخفض درجة حرارة الفاز بفرض المعالجة؛ وأيضًا لتجثب تكون الأكاسيد الشائية. ويثم التخلص من
معظم الشوائب الصلبة من خلال عمليتي

التدوير والترشيح. وتعود الشوائب مرة أخرى المحول لتترسب مع الخبث حيث تعاد
معالجتها مرة أخرى.
ارتفاع درجة الحرارة في غرفة المفاعل ‏gleالمركبات النتروجينية تتفاعل و بتكو

OA

04

المسموح بها في عادم معدات لاحتراق elB‏

للوائح الأوربية في هذا الشأن والتي تمد TSAP‏
اللوائح تحفظًا في هذا الشأن

التخلص من لنفايات
تعد تقنية البلازما من أكثر التقنيات تفوقًا
ايات لعدة أ اب منها .على
سبيل المثال لا الحصر
التعامل مع النفايا ليدية وغير التقليدية حيث يمكنها التعامل مع النفايات السامة والطبية والمكتبية أو خليط منها الكفاءة نفسها.
البلزمة تقنية لا تترك مخلفات. ومن ثم لا تعاني مشكلات التخلص منها: فهي لا تنتج رمادًا ‏y سامة يحتاج إلى
ي الأرض للتخلص من

ولا مركبات جانبية
لدفنها في أماكن بعيدة
أضرارها وهذا يعني عدم وجود تكلفة إضافية

لية حت :اق طبيعي في الهواء. و الانبعاثات. مثل: أكاسيد النتروجين ylgU‏ أكسيد
الكربون تماثل تماما نظيراتها الناتجة من حرق

أي وقود آخر. ولكن نظرًا لعمليات التنقية التي أجريت ea‏ التحويل فإن مقدار الظوث من هواد:

مثل: ثنائي أكسيد الكبريت والمعادن و الجسيمات والمركبات العضوية الطيارة والأكاسيد الثناثية الأخرى تكون قليلة جدا بالمقارنة بأي احتراق
لوقود وعادة غازي يعتمد أخر تركيز +ات التلوث في العادم الناتج من الاحتراق مثل أكاسيد النتروجين وأول أكسيد الكربون على نوع معدات الاحثراق
الملستخدمة. ومع استخدام معدات احتراق

الملوثات في از البلازما تكون نسبة ترك العادم الناتج كما في الجدول. ولعمل
مقارنة تمت إضافة النسب المماثلة للملوثات

مة مع

البلزمة الغازية لها الكثير من الفوائد عند

معدل حفظ المادة أكبر من التقنيات توليد الطاقة الحرارية الأخرى التي تستخدم المواد الخام كما

إن البلازما ت الاحتياج للتعامل مع وقود غير غازي مباشرة لتوليد الطاقة. ومن هذه الفوائد
خواص انبعاث العادم تمائل تمامًا احتراق
الفاز الطبيعي. ولأن غاز البلازما له الجودة
ها. مثل الفاز الطبيعي فإن تراكيب
العادم الفازي الناتج من البلازما يتماثل مع

معدل استرجاع الطاقة الكامئة أفضل من الطرائق الأخرى لمعالجة المخلفات.
الانبعاث الغازي المصاحب في الهواء والأرض والماء أقل من أي عملي تحويلية أخرى

5١ GASIN 3

GAS OUT ©

بإعادة تذويرها. والبلزمة الفازية تقدم حلا
مباشرًا لهذه الصناعة مع أققصى استمادة
للمخلفات المعدثية ذات القيمة: مثل؛ الذهب والفخنة والنحاس.

+ىلع قي LALA gp todالمناجم ‏Delian‏ ‏laa لثنتو ةلكشم يه ضاختلا انهنم ‏ tga col نيك الغازية ةراتظ يمكنها الو تحويل والبلزمةةةماس هذه المعادن الثقيلة

الفاز الطبيعي بشرط استخدام معدات الاحتراق نفسها.
يمكن استخدام أي مركبات كربونية كوقود لعملية البلزمة الفازية؛ وهذا يعطي مرونة فائقة للمستخدم في استخدام الفحم أو الزيوت الشقيلة بدلا من المخلفات في حالة نفاذها. ويمدٌ هذا أحد مقومات دعم استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة في المولد تفسه.
يمكن استخدام غاز البلازما في تشفيل التورب
وعلى الرغم من أن الكفاءة قد لا تصل إلى مستوى نظم الحلقة المركبة نظرًا لإعادة استخدام جزء من الطاقة في عملية البلزمة نفسها فإن الكفاءة تظل دائمًا أعلى من نظم البخار المعروفة.

الفوائد للصناعات الأخرى

البلزمة الفازية توفّر الكشير من المزايا للصناعة عمومًا حيث تساعدها على التخلص من النفايات الناتجة من الممليات الصئاعية

بطريقة آمئة ومطابقة للمواصفات البيثية المحددة سلمًا من المنظمات المالمية للبيئة.
وفيما يأتي بعض الأمثلة:

في الصناعات الكيماوية يتم إنتاج الكثير من المخلفات الجانبية. كذلك بعض المنتجات القليلة

القيمة تجاريًا. مثل: رواسب البيتومين. البلزمة الفازية يمكنها ليس فقط التخلص من هذه
النفايات. بل أيضنًا تحويلها إلى منتجات ذات جودة ‏wile
فى الصناعات الدوائية اج الكثير من المحاليل الجانبية والضارة. البلزمة الفازية

تتخلص تمامًا منها. بل وأيضًا تحولها إلى مصدر حراري متجدد للطاقة. في الصناعات الإلكترونية يهتم عدد من المصنعين بالتخلص من المنتجات التالفة

نوزاد عبدالرحمن الهبتي

يشهد العالم اليوم ثورة عميقة وديناميكية في وإعادة تركيب الحامض النووء
التكنولوجيا الحيوية التي تشكل أحد أعمدة

الثورة رجية؛ وتمثل أداة من أدوات التنمية

البكتريا و وسات والإنزي
الأنسجة النباتي شار الأجنة الحيوانية

في الوقت الحاضر. و بق الريادة في لحيوانات المزرعة وزراعتهاء وغيرهاء النمو الاقتصادي والتنمية في عام 1٠٠١م.‏ معالجة الشفرات الوراثية في الحيوانات
وتمد التكنولوجيا الحيوية من لتطورات
الحد رها البالغ في البشرية بصفة
وضي مجال الزراعة ب فة خاصة؛ وتشمل
ات التكنولوجيا الحيوية الهندسة الوراثية,

أولاً: ‏Leالتكنولوجيا الحيوية وخصائصها يقصد بالتكنولوجيا الحيوية أحد ميادين العلوم التطبيقية والتكنولوجية المبنية على

الخصائص الفريدة للمادة الحيوية, NA‏ تعنى بالتطبيق العلمي للكاثنات. والأنظمة والعمليات الحيوية على الصناعة التحويلية وصناعات الخدمات. واستخدامها في تحويل المركبات الطبيعية: ولا تحقق التطبيقات الناجمة عن التكنولوجيا الحيوية إلا بدمج عدد كبير من

وعمليات خفض المحاصيل وتخزينها؛ والتصنيع والتسويق وطرائق إدارة المزارع الكبيرة
والصفيرة. وقد ساهمت أيضًا في تقديم الآليات اللازمة لدخول عالم المنافسة الشديدة في سوق المحاصيل الزراعية. كما ساهمت أيضًا

في الصناعة الدوائية. وسوف نتناول في مقالنا هذا مفهوم التكنولوجيا الحيوية وخصائصها.

والتطور التاريخي لتطبيقاتهاء والمنافع والمخاطر الناجمة عنها.

Sai 0| a | 34

لام اكتشاف جريجور متدل للجين كوحدة وظيفية.
1م اكتشاف الحامض النووي AND‏ بواسطة فردريك ميسكر.
۹م تقديم كلمة جين عن طريق ويلهام جور جنسون لتحل محل عوامل مندل*
|‏ plate يبين كل من أوزوالد أضري. ما كلويد؛ ومكلين مكارثي أن الحامض النووي وكولين 1
3 يحل شقزة الجيئات.

كل من جيمس واطسون. وفرانسيس كريك تركيبة الحامض اللووي قدم. retteبنية asa ‎[
‏ATSلاقام اكتشاف ورثرارير. هاملتون سميث. ودائيل سميث للبروتينات المسؤولة عن قطع
الحامض النووي (إنزيمات التحديد).

تفنية اول حامض توؤي يعاد تجميعه بواسطة بول‎ بدج rw ٠بناء] rvpهيرب بوير: وستائلي كوهين. كانا أول من اتمapa ‎ساخae ‎

ثووي» مما سمح بإنتاج نسغ متطابقة واستخدام وحدات الحامض النووي المعاد تجميعه.‎ |
‏purم إطلاق أول عقار من عقارات التكنولوجيا الحيوية للاستخدام:
اققام أول نباتات معدلة ورائيًا تجريبيًا.

م استنساغ النمجة دوللي في معهد روسلين في أسكتلندا ٠‏ |
‏eee إعلان سيليرا جينومكس ومشروع الجينوم البشري للمعهد الوطني الأمريكي للصحة

تجميع |لإ مسودة عمل الجينوم البشر: سسا

ق.ليلة الاستخدام للطاقة والمصادر الطبيعية
الأخرى, وقليلة التلوث للبيئة.
.لا تحتاج إلى أعداد من القوى العاملة.

.ممكنة وقابلة للتطبيق الاقتصادي على مستويات متفاوتة من حيث التكنولوجيا عالية والحجم. موازنة .درجة السلامة المهنية بالعمليات الصناعية التقليدية المعروفةز؟). إن التكنولوجيا الحيوية تجمع بين عناصر كل من العلوم الطبيعية والاجتماعية, إذ إن التنبؤات التكتولوجيا الحيوية الموثوق بها تتطلب القدرة

المجالات العلمية والتكنولوجية بما في ذلك الفيزياء الحياتية التطبيقية والكيمياء: وعلم الأحياء المجهرية بالإضافة إلى الهندسة الكيماوية(!). الحالية وعلى الرغم من كون الأنشطة من الجودة اللتكنولوجيا الحيوية على مستوى عال لها جذور والابتكار: غير أن الكثير من العمليات إيجاز أهم انبشقت منذ فجر التاريخ. يأتي؛ ويمكن سمات التكنولوجيا الحيوية بما البيولوجية البسيطة. .تعتمد على المعلومات لذلك فهي قليلة الأسرار الصناعية.

شهد امال الصحي تحلورات ملحوللة يسبب الشكتولوجيا الحبوية

الزمني للتكنولوجيا الحيوية الآتي(؟)

‏LUالأفاق الحالية والمستقبلية للتكنولوجيا

دخلت منتجات التكنولوجيا الحيوية حيز الإنتاج التجاري منذ عام ٠۹۹١م‏ بنشر الإنتاج التجاري للبطاطس المعدلة ورائيًا في الولايات المتحدة الأمريكية لمقاومة الحشرات؛ وفي عام
مم كائت المساحة المزروعة منها نحو ١1‏

مليون فدان, وتبع ذلك القطن وفول الصوياز؛). وتقدر المساحة الإجمالية التي تشغلها النباتات
المعدلة وراثيًا في الدول الصناعية بنحو AV‏ مليون

هكتار. وقد صدرت الموافقة مؤخرا في الدول الصناعية على المحاصيل المعدلة وراثيًاء وتشمل

القطن والبطاطس والذرة وبذور اللفت. وفول الصويا . وعلى الرغم من الزيادة الحاصلة في
الأراضي المزروعة بالمحاصيل المعدلة ورائيًا التي

على التعرف إلى الأسواق الكامنة وتحليلهاء بالإضافة إلى اتساع نطاق الفهم العلمي لهاء كذلك فإنها تدعو إلى التزام اجتماعي كاف حتى يضمن أن التكنولوجيا الحيوية سوف تبحث في المقام الأول تأمين إشباع الحاجات الأساسية. وتشكل التكنولوجيا الحيوية إلى جانب التكنولوجيات الكيماوية أهم مكونات ما يعرف بالثورة الخضراء الجديدة uloveR-‏ weN neerG 0إذ أمكن التوسع الكبير في الملساحات المزروعة ببعض المحاصيل الزراعية المعدلة ورائيًا لمقاومة بعض أنواع الحشرات الضارة.

ثانيًا؛ إنجازات التكنولوجيا الحيوية على الصعيد العالمي
شهد العالم خلال المشة والخمسين سئة الماضية اكتشافات مختلفة يوضحها الخط

يشوفع أن تكون التكنولوجبا الحبوية هي النشاظ الافتحسادي المهيمن

الحيوية هي النشاط الاقتصادي المهيمن. بما يشبه

وضع تكنولوجيا المعلومات)agp‏ لقد مكنت التقنيات المتقدمة من تطوير
محاصيل غذاثية معدلة ورائيًا تتمتع بخواص جديدة. من أهمها القدرة على تحمل المبيدات. ومقاومة الآفات والأمراض والتطوير المطرد

في الشكل والنوعية على الكيماويات الزراعية. ولذا فهي توشر فرصًا أكبر للإنتاج النباتي بالطرائق المستديمة في الدول النامية ذات
الدخل المنخفض, وترتبط الموافقة في الدول المتقدمة بتسويق المحاصيل الغذائية المعدلة ‏,Lithوالاتجار فيهاء بمختلف الجوانب المتعددة بإدارة المخاطر ونظم السلامة,
وبالزراعة والبيثة. وباستيعاب الآثار البعيدة

وصلت إلى $1مليون هكتار على الصعيد العالمي: غير IEL‏ نجد أن 85/منها تشركز في ثلاث دول هى الأرجنتين وكندا والولايات المتحدقزة(.

وقد انكمت انات المافية من لهاتتهل المعدلة ورائيًا من OV‏ مليون دولار في عام ١844م‏ إلى ۵,۱مليار ونصف المليار دولار في عام ۸۹۹م ويتوقع أن تصل إلى ۵۲مليار دولار بحلول عام ٠٠١م‏ ومن المحتمل أن تتبع مبيعات وارباج الأدوية والمعالجات المعتمدة على الجينات نمطا

متشابهًا بمجرد توطيدها. وستؤثر المعرفة ١‏ في الكثير من الصناعات الأخرى: كتكرير النفط.
وإنتاج البلاستيك والطلاء: وإزالة النفايات. وغيرها من الصناعات. وقد تمادى أحد المحللين لدرجة أنه اقترح أنه بحلول عام 1٠٠١م‏ ستكون التكنولوجيا

لم يكن متاحًا من قبل. وقد أصبح الأنسولين علاجًا sesU‏ لمحاربة مرض السكري من خلال تقنية الحامض النووي المعاد تجميعه مثلما أصبح لقاحًا لمرض الالتهاب الكبدي الوبائي 31.ولكن

المدى للنباتات الغذائية المعدلة ورائيًا بالإضافة إلى تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في المجال الزراعي. فقد شهد المجال الصحي تطورات ملحوظة. كاث الصناعات هذه مجرد البداية. فلدى لمعرفة التقنية البيولوجية القدرة على تطوير علاج أفضل

الدواثية بالتحول من اكتشاف العقاقير وتطويرها بالاعتماد على ال اء الدوائية إلى ولقاحات لمرض نقص المناعة البشرية المكتسب الإيدز. والملاريا وأمراض القلب والاضظرابات المصبية. وسوف يفير إلى الأبد

المقاقير المرتكز على المعلومات التي توفرها الجينات والتقنيات ذات الصلة وتطويرها
تمت الموافقة على

وقد
لاحية نحو ١٠٠‏ منتج دوائي
العلاج الجيني والتقنيات المضادة علاج الأمراض

عن طريق مغالجة الأعراض. ومن المتوقع أن تطلق خمسة أنواع من عقاقير العلاج الجيني
لأنواع مختلفة من السرطان في الأسواق العالمية بحلول عام 1٠١6ام.‏

للاستخدام أو تتم مراجعتها حاليًا من قبل إدار: الدواء والفذاء الأمريكية. ومن المخطط أن ينمو
سوق الدواء القائم على الجينات حاليًا من ۲.۲ دولار عام 5551م إلى YVA‏ مليارات دولار
٣م.‏ وتقدم هذه المنتجات علاجًا لأمراض

الحيوية شي الرعاية الصحية من اللقاحات والتشخيصات وحتى العقاقير والغلاج بالجينات يمكن أن تكون لها آثار جانبية غير متوقعةء ضمع
الأغذية المعدلة ورائيًا. هناك شاغلان: الأول هو

رابعًا؛ المخاطر المحتملة لتطبيقات

التكنولوجيا الحيوية
وعلى الرغم من الفوائد المحتملة لتطبيقات

التكنولوجيا الحيوية, غير أئها قد تكون لها
مخاطر قند تتحول أبحاث التكنولوجيا أن تق ينات جديدة يمكن أن يجعل الغذاء والثاني هو تسببها في التعريف بأنواع
جديدة من مسببات الحساسية في الغذاء مسببة
أعراضًا جانبية لدى بعض الأفراد.

الحيوية إلى أسلحة إذا اختارت الحكومات
والإرهابيون هذا الطريق. ومن ثم تظهر الحاجة
إلى حظر متعدد الأطراف لإنتاج الأسلحة

الأضرار المحتملة على البيئة
يدعي بعض الناس أن الكائنات المعدلة ورائيًا يمكن أن تتسبب في الإخلال بالنظام البيثي: وخقض التنوع الحيوي من خلال ثلاث طرائق: هي
يمكن ‏١.أن تحل الكائنات المحولة محل

البيولوجية؛ وإلى التفتيش لمراقبة الامتثال. علاوة

ذلك هثاك ضرران محتملان على 1 يخضعا للفحص الدقيق هما
الأضرار المحتملة على صحة لإنسان
طالما مثلت التقنية الحيوية تهديدات على حة الإنسان: فالتط لوجيا

لهذا السبب تكون المخاطر البيثية للتكنولوجيا الحيوية عادة خاصة بنظم بيئية فردية يجب تحديدها لكل حالة
على حدة, وعادة ما تكون المخاطر الخاصة بصحة الإنسان أكثر شيوعًا عبر القارات.

الفصائل الموجودة؛ وتغير النظام البيئي. وشواهد التاريخ القريب تدلل على هذا الخطر: فة
تكائر عدد ستة آرائب أوربينة أدخلت على

hee في الخمسينيات esنمدا‎ من القرن التاسع أسترالياE عشر
الحيوانات والنباتات والحياة النباتية والحيوائية:‎ واليوم تكلف هذه الأرانب الصناعات الزراعية‎ الأسترالية ١۷۲ ‎مليون دولار سنويًا. والسؤال‎ المطروح الآن هو هل يمكن أن تقوم الكائنات‎ المعدلة وراثيًا بغزو النظم البيئية بطريقة ممائلة؟.‎ يمكن أن ينقل "ا.لتدفق الجيني عبر النباتات إلى الفصائل ذات العلاقة بها مؤديًا. على سبيل المثال .إلى الحشائش الغريبة المفرطة.
يمكن أن تكون ۴الجينات الجد؛
ضارة غير معتمدة على الفصائل غير المقصودة. فقد أثبتت الدراسات المختبرية أن حبوب لقاح حب 0 18المصممة لمقاومة الآفات يمكن أن تقتل الفراشات الملكية في حالة استخدام قدر كاف منها . وختامًا نقول: على الرغم من أن بعض المخاطر متطابقة في كل دولة: فالأضرار المحتملة على لأطفال من الشاليدومايد لا تختلف من سكان سنفافورة عن سكان توئس. على الرغم من الاختلاف في المقدرة على

السيطرة عليهاء والتعامل معهاء غير أنه توجد مخاطر أخرى تختلف بصورة واضحة؛ فالتدفق الجيني من
الحبوب المعدلة وراثيًا يكون أكثر قابلية للحدوث في ذات فصائل متصلة بالحبوب عن بيثة ليست كذلك.

ات آثار

ence Brenner, Bio technologoy Policies For Agriculture in Develop ‘ountries, OECD, 1997.

4 بالماثة من النساء بعد سن الخمس وأربعين.
‏Tgبالماثة من النّساء بعد سن اليأس

كسور فيه. يعاني ما يقارب عن ٠٠‏ بالماثة من تصّنف الأمراض المزمنة حسب تأثيرها على النساء و٠١‏ بالماثة من الرّجال من كسور ناتجة من الحياة اليوميّة إلى أمراض القلب والشّرايين: ثم
د في أحد عظامهم في حياتهم. النترطانات: قم داء الستكري« كم الترقق المظمئ, ‏ ALLE Cpa هاشنلا ‏any نس ‏alah قاهجلا فشلا 1

بعد سنّ الخمسين تقريبا(. مع إمكانيّة ترافق الكسور الثّائجة من التَرْشق النظفي حدوثه لدى الرّجال والنّساء في مقتبل العمر مع ارتفاع في نسبة الوفاة والأمراض وتكاليف

على ‏ ABE LOLS وأ) ‏GLb (ايالخو ةَّضّوُفُم يأ) هادمة(. تقوم الأولى ببناء نسيج عظميّ متماسك.

الخلويّ العظميّ مع التّقدّم في lla‏ SLبعد

العلاج والمرافق الاجتماعيّة والصّحيّة لدى المصابين. يساعد تطوّر تقنيات التشخيص المبكر

للتّرقق العظمي؛ أي قبل حدوث الكسور؛ وتوشّر العلاجات الوقائيّة الفمّالة على تخفيض نسبة
الكسور ومعاودتها.
العظم .ذ.لك النسيج الحيّ

على عكس ما يمكن أن يتبادر لأذهان البعض. فالعظم نسيج حي دائم النشاط NRA‏ oCيحتوي

الياس ‏Baneدى النساءء ممًا يؤدّى إلى تقلص فترة ‏Lillالعظميّ: وهو ما يؤول إلى تفقّر العظم التدريجيّ

‏dialsالترقق العظمئ
يمكن أن يكون التَرقق العظمي أوَليًا)أي غير ناتج عن iG‏ سبب(أو ثانويًا fg)‏ sutatSمن

مرض أو عامل مرضي آخر(. وهو يتمثّل في كلتا الحالتين في نقص في الكثافة المعدنيّة العظميّة
ينتج الترقق العظميّ MGL‏ من عوامل ور
أي ‏Giهذا المرض ei‏ ورائي LUG‏ من الحالات. في حين تنتج باقي الحالات ١5)‏ بالماثة(من عوامل أخرى, كبعض العوامل الغذائيّة)كنقص

‏ 3 i الإفراط في شرب Shy alas‏

©العرّق الأبيض والآسيوي ISA(‏ من العزق الأسود)
©نحافة الجسم)33
ط©ول القامة
التشاط البدنيّ
©سن البلوغ المتأخّر

©سن اليأس laS‏
ا©نقطاع الطمث لمدّة طويلة
س©وابق UG‏ العظميّ المائليّة
نقص تناول الكَلْسن (أي 'الكالسيومٌ)

إنقص الوزن)

©الإفراط في شرب القهوة والشّاي
©قلة التَعرّض للشّمس
©التدخين وشرب الخمر

©عوامل مر (القصور الشاسلي: قرط نشاط الفدة الدّرقيّة, فرط نشاط woS‏ الجنبدرقيّة. داء السنَكَري, السترطانات العظميّة, أمراض مخ العظم: أمراض lls‏ الأمراض الالتهابيّة الهضميّة. أمراض الكبد. القصور SHS‏ المزمن, الأمراض التنفسيّة المزمثة: أفراض
المفاصل)
©زرع الأعضا
©تناول بعض الأدو
الصنّرّع. أدوية iS‏

التسخيصر المرضي

يبقى الترشق العظميّ بدون أعراض لمدّة طويلة, ي إلى تشخيصه في طؤر متقدّم من المر
في أكثر الحالات. أي عند حدوث كسور عظميّة

الوزن). وطُول LA‏ gnaSالبلوغ laL‏ ‏Sat !Ling عاطقناو ثّمطلا ‏)si نقصةداملا
و نه وشرب الخمو.

التناسلي. ‏ flagالنظمية وأمراض (أي مغ |ا اواو کی ا و راش الالتهابيّة الهُضْميّة ا وأمبراطى الكبر:والقسكون جرّاء هشاشة العظم البليفة. وهذا مايجعل

تشخيص هذا المرض في بدايته ضروريًا لتفادي حدوث الكسور المرضيّة التي تمسن الفَقَار (أي العمود الفقري). والمقصتم (أي مفصل اليد). و ‏Ieعظم القَخذ إثر صدمة خفيفة أو مجهود

بدني بسيط.

تشخيص المرض قبل حدوث الكسور

الكَلُويَ ‏yallوالأمراض ‏ AGENالمزمنة, وامراض labuJ‏ وزز lo‏ وتناول بعض الأدوية كالقشَرَانيًات وأدوية الصصّرّع وأدوية NAAS‏ الدرقية.
العوامل الحاثة على ظهور الترقق العظمي
©‏ Zulالمتأخّر من العمر
©الجنس الأنثى

المرضيّة بقياس الكثافة المعدنيّة العظميّة بواسطة التصوير الإشعاعيّ الضوثيّ لدى الأشخاص فر لديهم العوامل ALS‏ على ظهور
العظميٌ (الستّابق ذكرّها). يتمّ قياس الكثافة المعدنيّة العظميّة على مستوى العظام الأكثر عُرْضَّة لل وهي الفقرات وعظم lleS‏ والمقصتّم» بذلك يكون ت فق العظميّ محتملا عندما تكون الكثافة المعدنيّة العظميّة أقَلٌ من ۰٥1‏ مغ/ sues‏

يمكن أن عائي المصاب بالتر
على مستوى العمود الفقريّ والحؤض.
أحيانا ما تعوّق حياته اليوميّة. إذ تزيد حدّتها عند الجلوس أو الوقوف أو التحرّك أو المشي. وتسكن عند الرّاحة. والآلام العظميّة هي أعراض كسور على مستوى العمود الفقري ال م

vo

علاج هذه الكسور بواسطة جُبيرة +
مستوى اليد ylyls‏
يعد حدوث كسور المعصم لدى lluL‏ بعد سن

اليأس إنذارا بوشُوك ظهور كسور ihp‏ على مستوى عظم الفخذ أو الفقار؛ مما يستوجب
قياس الكثافة المعدنيّة الفظميّة قصد تشخيص
الترّق العظميّ والقيام بالملاج الوقائيَ لتفادي حدوث أي كسور أخرى.

الوقاية والعلاج
القواعد الغذائيَ

من ‏waiالغوامل المساعدة على تفادي yaB‏ العظميّ بعد سنّ الخمسين)خاصّة بعد سن

عظم الفخذ إثر سقوط, غير آنّه في ه بالمائة من الحالات تحدث الكسور بصفة تلقائيّة يتبعها سقوط المصاب. يدي كسر أعلى عظم الفخذ إلى

ففقد القدرة على التحرّك والمشي والقيام بالثتؤون المنزليّة. عظم يستوجب حدوث كسر على مستوى أعلى الفخذ استشفاء المصاب)أي إقامته
بالمستشفى(قصد إجراء عمليّة جراحيّة لتثبيت العظم: a>Si‏ad المصاب من استعادة قدرته

على القيام بشؤونه الحياتيّة اليوميّة. ; كسور المقصتم مضاعفة شائعة ومبكرة
‏godالعظمي. إذ تحدث في أثناء العشر سنوات الأولى من سن اليأس لدى التساء. وهي liS‏ الكسور الناتجة من الترقق العظميّ. تحدث هذه الكسور إثر سقوط على SG‏ اليد؛ وهو ما yaS‏

اليأس لدى النساء(« إذ وجب تناول الا : بالكلسن. وتعاطي نشاط بدني eyaG‏ يقدّر الوارد الغذائيّ الصّحَيَّ من ٠,5‏ إلى ١١٠‏ غ من الك

اليوم. يساعد تناول وجبة غذائيّة متوازنة في, على yeالكمّيّة اللآزمة من الكلسن والحيمين د‎
تتمثل الأغذية الغنيّة بالكلسّن فى ومشتقاته‎)كاللّبن و القشدة(. والجبن)كالجين الأبيض

وارد الكلسئن الغذائي la‏ اليومي
العمر الكلسن)sase)‏

اأكبر من ١٠‏ سنة 71

ضروريّ لامتصاص الكلسن على مستوى الأمعاء. في حين وجب الإنقاص من شرب القهوة والشّاي.

مع عدم تجاوز ؛ فناجين في اليوم. والإقلاع عن التدخين وشرب الخمر. الأغذية الغنيّة بالكلسئن

×الحليب ومشتقاته (اللّبن. القشدة...)

لايد من قياس الكثافة المعدنية لنعظام -

الجبن (الجبن الأبيض؛ الجبن الصتلب...) -
الشكولاتة -الستمك (خاصة الستردين والستلمون) -

اlلبlرoتقال - -العتب -عصير القلال -

الكرئب -
اللوبياء -
الحمّص -

الأرؤ

وارد ‏opalد الغذائي المح اليومي

العمر |المت د (مكغ-اليوم)

من الولادة إلى سن 6 1
وة 7
اكبرمن ۷١سنة‏ 1

والجين الصتلب). والشكولاتة. والسّمك (خاصّة

الستردين والسلمون). والغلال كالبرتقال والتّين والعنب وعصير الفلال» والخضر كالكرنب.
والبقول كاللوبياء لجس 3ز والستمسم.

الغنيّة بالحيمين د. وهي الحليب والسّمك وغلال البحر (كالمحار والجمبري وعقرب البحر...) والبيض والكبد: والتعرّض للشّمس لمدّة ١٠‏ دقيقة ۳مرّات في الأسبوع على الأقلّ. فالحيمين د

‏ etal !bas ايئاثو طيشنتب ديدجت جيسنلا المظمئ؛ وثالشا الإتقاض من نسبة حدوث
الكسور. تُشاول SL‏ a HFماقي الأسبوع؛ في الصتباح مع كأس ماء قبل تناول يجب عدم تناول أيّ عصير
ال) أو حليب أو قهوة مع

-الستمييم -
اللوز اللشاط البدنيّ اليوميَ ضروريّ للوقاية من التّرقّق العظمي. فالمشي (لمدّة ساعة ثلاث مرّات
في الأسبوع على (MBJ‏ يعد أهمٌ الرّياضات بدنيّة التي تساعد على تقوية العظام: مع الحذر
الدّائم بفية عدم السّقوط. وتفادي الحركات الستريعة وجهود رفع الأثقال والرّياضات العنيفة.

لذلك وجب تعلّم قواعد التّحرّك الستليم. وهي -

عدم رفع YB‏ -عند رفع الأشياء وجب عدم 52الظهر وُقوفًا لكن رفعها قريبة من الصتّدر مع ثني الرّجلين والمحافظة على الظهر مستقيما.
-عدم حمل الأشياء مع اليدين مستقيمين yllaL‏ حملها قريبة من الصّدر دون حني الظهر.

: إل الدرّج.

الحذر عند -
صعود -
الاستمانة بعكّاز متى أوجب. العلاج الوقائي

تنقسم أدوية الترقق العظميّ إلى الملاج الهرمونيّ التعويضيّ وثنائيّات الأ
ا

العلاج الهرموئي التعويضئ , 5 يقوم العلاج الهرموئي التعويضي. الذي يُوصَفَ للنسناء يمد سن الهناس: بالساعدة على ثنائيات الألقدي. بعد تناول هذا الدواء. وجب البشاء في وصعيّة مستقيمة: إا جلوسااوامًا قا gep‏ الهس si و الاسنتلشاء مده انض ساغة على YM‏

الكلسن والحيمين د
توصّف أقراص الكلسُن والحي مين د

تفادي تفر العظم وظهور الترقق العظمي. لا
تفوق مدّة هذا الملاج أكثر من خمس سنوا نظرا للآثار الجانبيّة التي يسبّبها. كمعاودة الطّمّث (آي رجوع العادة الشّهريّة) وتنشيط أورام الثذي والرّحم .

للأشخاص اللذين لا يمكنهم تناول غذاء متوازن ‏Seبالكلسن والحيمين د. وللّدين لا يمكنهم التمرّض للشّمس لمدّة كافية.

pepe ave
) lsالعلاجات الوقائيّة ضدّ‎

الخلايا الهادمة للعظم: وهو eL‏ ينتج nid‏ عدم

المراجع

I. Attention, os fragites ! La presse de Tunisie, Mats 2005. + اطعم‎ N. Ostoporose
2, Zakruouî L, Laatay A, Kassab 5 et al, Prévalence de lostéoporose densitométrique chez les femmes tnisiennes eces de 45 ans et plus + étude épidémiologique û propos de 1123 sujets, [Poster] SFR.
3. Allen MR, Hock JM, Burr DB, Periosteun; biology, regulation, and response to osteoporosis therapies, Bone

1:1003 V, Buller-Ziegler 1012. اب‎ Nutrition et vieillissement oxseux: Fostéoporose. Nutrition clinique et métabolisine 2004: 18:212-218, $. Byers RJ, Hoyland JA, Braidmun IP, Osteoporosis in men: a cellular endocrine perspective of an incteasingly com mon clinical problem. Journal of Endocrinology 2001;168:353-362, 6. Cadlarette S, Jaglal $, Murray ‘T. et al. Evaluation of decision rules for referring women for hone densitometry by dul ‘energy X-ray absorptiometry. J Am Med Assoc 2001;286:57-63, 7. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Lancet 2002;359:1761-1767,

8. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, et al for the Study of Oseoporotic Fractures Research Group, Risk factors

for hip fracture in white women. N Engl ل‎ Med 1995;332:767-773, Pharmiicol 1998:45:95-9, 9, Francis RM, Management of established osteoporosis. Br ل‎ Clin 10, Gennero I, Moulin P, Edouard T et al, Métabolisme minéral osseux: Iogenese, 11. Hannon Archives R, Eastell de R, pediatric Preanalytical 2004; variability 11:1473-1483, of biochemical markers of bone tumover, Outeoporos tnt 2000:1 1

(suppl 12. Kayan 6044, K, de Takats D, Ashford R, et ul, Performance of clinical referral eriteria for hone densitometry in patients مع‎

dor 65 years of age assessed by spine bone mineral density, Postgrad Med ل‎ 2003:79:S81-S84.
13, Koh LLKH, Osteoporosis: assessment for diagnosis, evaluation and treatment. JMHIC 2004; 1:204-214,
14. Lau E. Suriwongpaisal P, Lee J, etal. Risk fietors for hip fracture in Asian men anil women: the Asian osteoporosis

study. J Bone Miner Res 200131 80, 15, Nguyen T, Sambrook P Kelly P, et al, Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density BMJ 16, NIH 1998;307/1111-1115. Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy, ل‎ Am Med Assos 204)1: 285: 785-795, 17 Olsaynski WP. Shawn Davison K, Adachi JD, et al. Osteoporusis in men; epidemiology, diagnosis, prevention, and treatment, Clin Ther 2004:26:15-28, 18. Onwoll E, Ettinger M, Weiss S, et al. Alendlronate treatment of osteoporosis in men. N Engl J Med 2000;,343:604-10.

19, Peacock M. Turner CH. Eacons MJ, Foroud 'T. Genet loce Rev 20002:24:508-326,
20. Rohr Cl, Sarkar A, Barber KR, Clements JM. Prevalence of prevention and treatment modalities ued in populations

al risk of osteoporosis, JAA 2004: 104:281-287. 21. Royal College of Physicians. Osteoporosis: clinical guidelines for prevention and treatment, London: RCP, 1999,

elinitzer T, Bone HG, Crepaldi G, ك‎ al. Therapeutic equivalence of alendronate 70mg once-weekly snd alendronate

Omg daily in the treatment of osteoporosis. Ageing Clinical and Experimental Research 2000:121-12, olomon CG. Bisphosphonates and Osteoporosis, N Engl ل‎ Med 2002;346:642, of Endocrinology 24, Stewart TL, Ralston SH. Role of genetic factors in the pathogenesis of osteoporosis, Journal

2000: 2S, 25. Tamura Y, Okinaga H, Takami H. Glucocorticoit-induced osteoporosis, Biomed 26,‎لك Tuck SP, Francis RM. Osteoporosis. Postgrad! Med ل‎ 2002:78:526-532. 27. Wade JP, Rheumatology: 15, Osteoporosis. CMAJ 2001; 165:45-50, Rheumatology 200: 28. Yeap SS, Hosking DI. Management of corticosteroil-induced osteoporosis.

Indes nicentes et perspwetives relatives lı Fos-

sof osteoporosis:

0

1:1088-1094

عماد عبدالرحمن ن الهيتي

‏.SULأمام تأمين احتياجات الأنشطة المختلفة. ولا كان الجفاف جزءًا طبيعيًا. من مناخ وجميع الأنظمة المناخية؛ فإن هذه الظاهرة لا وجودها على الأراضي الجافة: بل

تمثل ظاهرة الجفاف كارثة طبيعية تنشأ وتنمو دون آن يشعر بها الإنسان. إلا بعد أن تظهر آثارها المدمرة ؛ ولا يزال ينظر إليها على انها
كارثة ط يعية معقدة
يتعداها إلى المناطق الرطبة «المطيرة» وأصابت وتصيب عدة مناطق من العالم النامي: والعالم

وتنتج آثارها من التفاعلات المعقدة بين الأنظمة
الاجتماغية والطبيعية.
وتنشأ هذه الظاهرة من نقص التساقط المتقدم على حد سواء. يختلف الجفاف عن الكوارث الطبيعية الأخرى» كالفيضانات. والأعا الاست

(المطر .ا.لثلج .ا.لبرد يرا aec‏ ايل
التساقط)» الذي ينجم عنه liG‏ ية